PUBLIPRESS
MICROCOMPUTER WORLD

MICRO O QUE É? O QUE FAZ?

PHILIPS
PHILIPS
Introdução
em Portugal
do
PHILIPS MSX
HOME COMPUTER
SYSTEM
O sistema MSX é uma
versão poderosa do BASIC
e compõe-se com as 3
iniciais de MICROSOFT EXTENDED
Esta linguagem permite expansões sucessivas até um
máximo de 1024 KBytes.
BUCK ROGERS
STAR TREK
16K RAM EXPANSION

PUBLIPRESS
MICROCOMPUTER WORLD

ROLF LOHBERG • THEOLUTZ

UM GUIA DE COMPUTADORES PESSOAIS,
PARA PRINCIPIANTES

Tradução: MANUEL ANTÓNIO

Ilustrações: GERHARD UTECHT

glossário

BASIC — Sigla de Beginners' All-purpose Symbolic Instruction Code. Linguagem especial usada para programar computadores.

BEEP — Comando de programação de computador em BASIC, que é usado para produzir som de um microcomputador.

BIT — Abreviatura de dígito binário, 0 ou 1.

BYTE — Grupo de bits que forma uma palavra de computador.

CHIP — Termo aplicado a montagens de componentes electrónicos em diminutos quadrados de silício. Podem ser microprocessadores ou chips de memória ou armazenamento.

COMPILADOR — Programa que traduz instruções em BASIC ou linguagem similar para código de máquina, isto é, as cadeias de zeros e uns, que são tudo o que o computador pode processar.

CURSOR — Elemento que aparece no écran para indicar onde será posicionado o material introduzido pelo teclado.

DELETE — Comando que apaga o material que não se quer.

DIRECTORIA — Listagem de todo o conteúdo de um sistema de armazenamento.

ENTER — Comando que introduz na memória o que foi teclado.

FORTRAN — Abreviatura de FORmula TRANslator, uma linguagem de programação.

GET — Comando que recolhe informação da memória do computador.

GOTO — Comando que diz ao computador que salte para uma determinada linha de um programa e que execute a função ali indicada.

INTERPRETER — Programa que converte linguagens, como BASIC, em código de máquina, passo a passo.

LIST — Comando que faz visualizar todas as linhas de instruções que compõem um programa.

LOAD — Instrução que faz com que material armazenado em fita ou disco seja transferido para a memória do computador.

MEMÓRIA — A parte do computador onde dados podem ser armazenados ou recolhidos.

PRINT — Comando que faz com que items de um programa sejam impressos no écran ou numa impressora.

RAM — Memória do computador onde pode ir buscar e guardar dados.

ROM — Memória do computador de onde apenas se pode recolher dados e não guardá-los.

RENUMERAR — Comando que mistura os números de linha de um programa.

RUN — Instrução que inicia a operação de um programa.

SAVE — Comando que faz com que material seja armazenado na memória do computador ou em fita ou disco.

SHIFT — A utilização de shift e de outras teclas do teclado atribui a muitas delas funções diferentes.

Prefácio

Durante os anos mais recentes o computador chegou ao alcance de quase toda a gente. Seria difícil encontrar na Europa, nos Estados Unidos ou no Japão mais de uma mão-cheia de pessoas que nunca tiveram contacto com um computador, pelo menos sob a forma de calculadora de bolso. E não se trata de algo novo no mundo da moderna tecnologia: lembremo-nos como o telefone, a televisão e as máquinas de lavar roupa ou loiça passaram a fazer parte integrante de tantos lares.

Mas há outras razões para o recente *boom* do computador. Antes de os computadores começarem a vender-se em tão grande escala, os fabricantes tiveram de encontrar maneiras de os fazer não só mais pequenos, mas mais baratos. Em consequência disso podemos actualmente entrar numa loja e comprar um computador portátil que pode fazer exactamente o mesmo que as gigantescas estruturas de há uma década. E, além disso, o novo computador custa apenas uma fracção do que custava o seu predecessor.

Acrescente-se que certos computadores foram concebidos para ser utilizados pelo homem de negócios médio, com pouco ou nenhum treino de processamento de dados. Estes são os computadores pessoais ou microcomputadores — e é destes que trata esta série de livros. Dizemos-lhe neste livro que espécies de computadores pessoais existem, como trabalham e que trabalhos eles podem fazer para si. Indicamos-lhe aquilo a que deve estar atento quando for comprar um computador — quer para si, quer para oferecer.

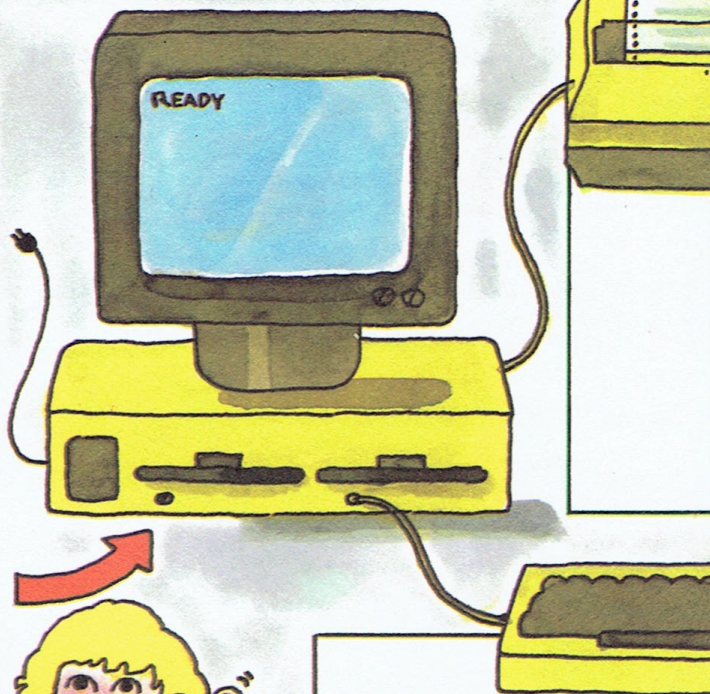
sumário

O que é um computador?

O microcomputador ou computador pessoal

Os computadores apresentam uma grande variedade de formatos e tamanhos. No topo da escala estão os enormes 'armários' utilizados na indústria. Vêm a seguir os minicomputadores e depois os 'microcomputadores', assim chamados por conterem um microprocessador. Este livro trata apenas de microcomputadores — computadores 'caseiros' ou 'computadores pessoais', concebidos para serem usados no lar, no escritório ou na escola. Como se pode ver pelas ilustrações desta página, nem todos os computadores pessoais — ou micros — são iguais.

A diskete

A diskete (em inglês *floppy disk*) é um disco, fino e flexível, de plástico coberto por uma camada magnética. Está encerrado numa capa de plástico, donde nunca é retirado. A diskete permite gravar e reproduzir programas e dados muito mais depressa do que numa cassete. Permite também encontrar um dado programa muito mais facilmente do que se conseguiria numa cassete. Para usar uma diskete é preciso introduzi-la na abertura frontal de uma unidade de leitura, dispositivo que actua como um gira-discos.

O livro de instruções

Até o maior especialista em computadores precisa, de vez em quando, de consultar o livro de instruções ou um manual. Como não há dois computadores idênticos em todos os aspectos, é vital que o livro de instruções que acompanha o seu computador pessoal seja rigoroso e fácil de interpretar. Lembre-se: estude cuidadosamente o livro de instruções antes de tentar usar o computador!

O teclado

Todos os computadores pessoais possuem um teclado, que é usado para escrever dados, programas e comandos no computador. O teclado é muito importante porque constitui o meio de comunicar com o computador. Embora em muitos aspectos semelhante ao de uma

A memória e o microprocessador

O centro nervoso do computador é a Unidade Central de Processamento. É composta por um microprocessador e por um certo número de unidade de apoio que lhe permitem funcionar. Para trabalhar, o computador precisa de uma série de instruções, tais como 'imprimir', 'somar' ou 'ler um número'. Chama-se programa a uma série de instruções semelhantes a estas.
A memória (ou 'memória de trabalho') pode receber os dados, armazená-los e fornecê-los quando for necessário.
A memória contém ainda o programa para o processador, o qual foi introduzido pela escrita do teclado. Ao escrever-se alguma coisa no teclado esta aparece no écran para efeitos de controle, mas não está de facto dentro do computador senão depois de ter sido armazenada na memória.

Os microcomputadores são referidos nos diferentes livros com vários nomes: computadores caseiros, computadores pessoais, etc.
Neste livro é usado preferencialmente o termo microcomputador.

O novo vocabulário

Como consequência directa da expansão dos computadores, grande número de palavras novas e de termos técnicos entrou no uso diário.
É impossível utilizar um computador sem o conhecimento destes termos.

O écran

Todos os computadores pessoais precisam de um écran. A informação introduzida no computador é mostrada nesse écran, bem como tudo o que o computador executar. Esta 'saída' pode consistir em números individuais, tabelas, palavras ou até desenhos móveis. Portanto, o écran é uma peça do equipamento para saída de dados. Os computadores pessoais maiores, e consequentemente mais caros, possuem o seu próprio écran, a Unidade de Vizualização (VDU). A representação pode ser a cores ou a preto e branco, e por vezes o écran está incorporado no computador. Os computadores pessoais mais baratos estão geralmente concebidos para ser ligados a um televisor vulgar. Neste caso pode ver-se televisão ou usar o computador, mas não fazer ambas as coisas ao mesmo tempo. Os computadores pessoais muito pequenos parecem-se mais com calculadoras de bolso. Em vez de um écran têm um mostrador de linha única, para 20 ou mais caracteres.

A impressora

A impressora é uma máquina de escrever automática ligada ao computador e fornece um registo em palavras e/ou números de tudo o que o computador produz. Algumas conseguem até imprimir desenhos. A informação produzida pode ser arquivada para uso posterior, e, ao contrário da visualização da imagem do écran do computador, não desaparece quando se desliga a corrente.

vulgar máquina de escrever, o computador dispõe de um certo número de teclas adicionais. Tudo o que se 'meter' ou escrever no teclado aparece no écran. O teclado é o método mais vulgar de introduzir dados no computador.

As cassetes

Vulgares cassetes, iguais às usadas para reproduzir e gravar música, são largamente utilizadas para armazenar dados de computador. Primeiro gravam-se ('guardam-se') os programas na fita magnética e depois reproduzem-se, 'carregando-se' com eles o computador. As cassetes são uma maneira económica de armazenar programas, mas bastante lentas de usar.
Sempre que se quiser ir buscar quaisquer dados é necessário rebobinar a fita até ao princípio e começar outra vez.

Os programas

Passo a passo

O programa é um conjunto de instruções que dizem ao computador o que fazer e quando fazê-lo. Por exemplo, um programa de uma máquina de lavar determina quando deve ser introduzida a água e a que temperatura deve ser aquecida. Um programa de computador estipula de que maneira as diferentes partes do computador vão trabalhar em conjunto para resolver um determinado problema. Diz ao computador quando deve esperar certos dados, como estes hão-de ser processados e quando deve apresentar uma impressão. Um programa é constituído por passos individuais, chamados instruções, comandos ou ordens. Estas instruções podem ser palavras, mas há também símbolos especiais, como +, que significa somar, ou *, que quer dizer multiplicar. Estes símbolos e palavras-chave ajudam a tornar a programação mais fácil do que a princípio pode parecer.

Um exemplo muito simples

O nosso objectivo é escrever um curto programa usando o número de quilómetros percorridos por um veículo e os litros de gasolina gastos, para saber o consumo de combustível aos 100 quilómetros:

```
1  LER QUILÓMETRO, LITRO
2  CALCULAR CONSUMO = LITRO/QUILÓMETRO * 100
3  IMPRIMIR CONSUMO
```

São dados números seguidos às instruções. Se souber que / significa dividir e * significa multlipicar, o Leitor pode compreender o programa e resolvê-lo sozinho.

Linguagens de programação

Para introduzir programas no seu computador é preciso utilizar uma linguagem que ele possa compreender. Existe um certo número de 'linguagens de programação de alto nível' destinadas a ser facilmente entendidas pelo utilizador. Contudo, o computador apenas pode compreender aquilo que se designa por 'linguagens máquina'. Assim, as linguagens de alto nível do utilizador têm de ser traduzidas, pelo computador, para o seu próprio código de máquina. Em alguns computadores pessoais este trabalho é realizado pelo microprocessador, que traduz o programa e depois executa-o passo a passo. Neste livro usaremos somente uma linguagem de programação. É comum a muitos computadores pessoais e designa-se por BASIC, sigla de Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code. Tem a vantagem de ser muito fácil de compreender e é também usada em algumas calculadoras de bolso.

Instruções

Usando instruções em BASIC, o nosso exemplo aparece assim:

```
10 INPUT QUILÓMETRO, LITRO
20 LET CONSUMO
     =LITRO/QUILÓMETRO * 100
30 PRINT CONSUMO
40 STOP
```

Os símbolo =, / e * pertencem à linguagem BASIC, tal como as palavras INPUT, LET, PRINT e STOP. São conhecidas por palavras-chave. O BASIC tem cerca de 50 palavras-chave. O manual de programação indica quais as palavras que podem ser utilizadas no seu computador.

Variáveis

Cada elemento de informação a processar deve ter o seu 'nome' individual. Estes nomes são designados por 'variáveis'. Uma variável usada para armazenar um número é chamada 'variável numérica' ou 'variável simples'. São representadas por uma letra, mas pode acrescentar-se-lhe um algarismo, se se preferir. Os nomes em BASIC para números podem ser K ou L ou M6. Se escrever no seu programa

```
85   LET K6 =100
```

nesta instrução a variável tem um valor de 100.
As variáveis que usam letras em vez de números são chamadas 'variáveis de cadeia' e são escritas depois de um sinal de cifrão. Assim, na expressão

```
28   LET Z$ = "SMITH"
```

o nome SMITH é armazenado na variável de cadeia Z. Os sinais de comas " " indicam o princípio e o fim da cadeia.

O nosso exemplo em BASIC

Vamos agora escrever o nosso programa de consumo de gasolina numa forma mais refinada de BASIC. Para tal precisamos de observar as regras referentes a nomes e de colocar um número em cada linha. Estes ficam geralmente em intervalos de 10 para permitir inserções posteriores, se for necessário.

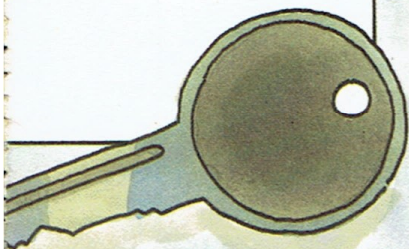
```
10   INPUT K, L
20   LET C=L/K*100
30   PRINT C
40   STOP
50   END
```

Em STOP o programa pára e introduzindo 'END' dizemos ao computador que já não precisamos da memória. Mais tarde aprenderemos a fazer um programa 'definido pelo utilizador'.

Pergunta: Qual é a média de consumo se K=359 km e L=32.51? O microcomputador dará rapidamente a resposta com 9 casas decimais.

Dados e instruções na memória

A função da memória é registar dados — não apenas informações mas também listas de instruções. A cada carácter está destinada uma célula da memória do computador pessoal. O microprocessador tem uma lista que lhe diz em que célula o primeiro carácter de cada nome pode ser encontrado e quantas células estão ocupadas por todo o nome. Aplica-se o mesmo às instruções, com a diferença de que, neste caso, o número faz o papel do nome. Cada célula da memória tem uma espécie de número de casa a que se dá o nome de 'endereço'.

Explica também o que significa cada instrução e ensina a escrevê-la correctamente. Se não seguir rigorosamente as regras (se, por exemplo, omitir vírgulas ou outros sinais de pontuação), o micro não pode executar as instruções. Neste caso imprimirá no écran uma mensagem dizendo o que está errado. Cada linha de comandos começa por um número, conhecido por 'número de linha'. São eles que controlam a ordem da lista de instruções.

A memória

Os computadores têm memórias que podem armazenar muitos milhares de caracteres. Por isso referimo-nos à sua capacidade em unidades de milhares de caracteres (ou bytes) de uma vez. A unidade usada para este fim é o kilobyte, frequentemente abreviada para kbyte ou simplesmente K. Uma capacidade de 48 000 bytes ou 48K é bastante boa para um computador pessoal.

Muitos microcomputadores têm duas espécies de memória. Uma chamada ROM. Os caracteres nesta memória são de origem e não podem ser alterados. A outra chama-se RAM. Nesta memória pode introduzir caracteres você mesmo.

O que é uma ROM?

ROM é a abreviatura de Read Only Memory. Como o nome indica, é uma memória que somente pode ser lida e na qual não se pode escrever. É comparável a um livro ou a um disco. Está carregada de informação pelo fabricante do micro e contém tudo o que o computador necessita para operar. Por exemplo, o programa que traduz o BASIC em linguagem máquina está geralmente na ROM. Um ROM com 16K é o vulgar para um microcomputador.

O que é uma RAM?

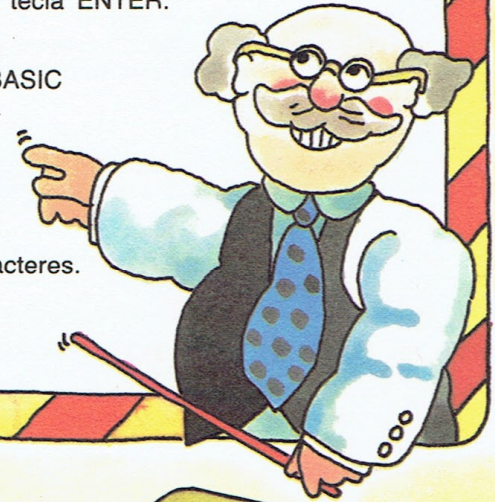
A RAM é uma memória electrónica que pode ser lida e na qual também se pode escrever — como, por exemplo, numa fita magnética. RAM é a abreviatura de Random Access Memory, o que significa que nela se pode escrever ou ler, em qualquer célula, sem problemas. Todos os dados introduzidos pelo computador, pelo teclado, por exemplo, vai para a RAM. Assim, a RAM é uma espécie de caderno de notas. É importante recordar que a RAM é 'volátil'. Isto significa que, a menos que os dados sejam 'guardados' de outra maneira, perdem-se quando se desligar o interruptor.

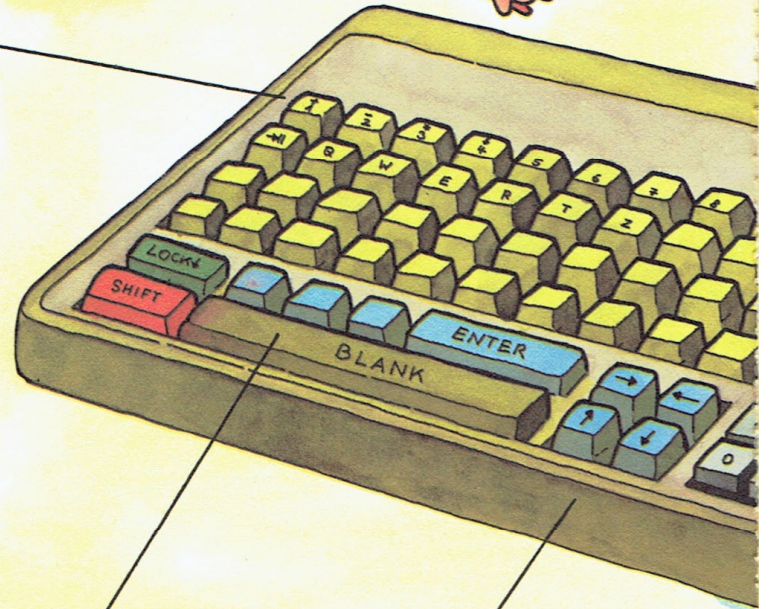
O uso do teclado

O teclado

O teclado permite introduzir dados, programas e comandos no computador.
Por vezes é parte integrante do écran, mas pode ser ligado separadamente.
A introdução é feita carácter a carácter — como numa máquina de escrever.
Se se premir 'K', o teclado desencadeia uma sequência de impulsos eléctricos que representa 'K' para o computador.
O 'K' é armazenado num registo e aparece simultaneamente no écran.
Depois de se escrever uma série de caracteres que se pretende que o computador armazene, carrega-se numa tecla de entrada (geralmente chamada 'ENTER'). Ao premir esta tecla, tudo o que foi escrito fica armazenado no computador (provavelmente na RAM).

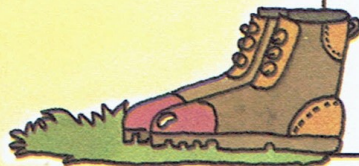
Todos os microcomputadores têm teclas para as letras de A a Z, os algarismos 0 a 9 e sinais de pontuação, bem como a tecla ENTER.

Em algumas linguagens BASIC mais evoluídas e recentes, tal como a MSX, podem imprimir-se até 256 caracteres.

Teclas de dupla função

Algumas teclas têm uma dupla função.
Por exemplo, na metade inferior de uma tecla está um '4' e na metade superior o sinal '$'.
Tal como numa máquina de escrever, quando se carregar na tecla '4' e '$' apenas o '$' é impresso.
A tecla 'SHIFT' pode ser fixada em posição e neste caso somente os símbolos das metades superiores serão impressos. O mesmo sucede quando se pretender escrever em maiúsculas em vez de minúsculas. Muitos microcomputadores podem mostrar apenas maiúsculas no écran, mas outros há que podem também imprimir minúsculas.

Espaços

O espaço entre duas palavras obtém-se geralmente premindo uma barra de espacejamento (como no teclado de uma máquina de escrever).

O cursor

Um écran mais pequeno pode vizualizar até 2000 caracteres — aproximadamente os mesmos que os contidos numa página de papel A4 dactilografada a dois espaços. O cursor mostra qual das 2000 posições possíveis está a ser seleccionada em qualquer momento. É um pequeno quadrado ou outra marca que se desloca um espaço de cada vez, sempre que se escreve um carácter.

Deslocamento do cursor no écran

Muitos teclados dispõem de uma série de teclas especiais que posicionam o cursor no écran, sem ser necessário escrever quaisquer caracteres. Estão assinaladas com setas, que indicam a direcção em que pode mover o cursor. Teclas marcadas com 'NEW LINE', 'RETURN' ou 'ENTER' também deslocam o cursor.

Erros introduzidos no écran

Quando se escreve um erro é preciso recuar o cursor e tornar a teclar no local do erro. Mas atenção: numa máquina de escrever a barra de espacejamento não afecta o que já foi escrito, mas no écran anula qualquer carácter, substituindo-o por um espaço em branco.

Teclas de funções

Os microcomputadores dispõem de um certo número de teclas especiais conhecidas por teclas de controle de funções. Podem ser usadas em conjunto ou separadamente, para dar acesso a todas as suas possibilidades. Variam de máquina para máquina.

O joystick

Alguns micros possuem uma porta onde podem ser fixadas alavancas de controle chamadas joysticks, que fazem deslocar o cursor à sua vontade e são necessárias para certos jogos de computador.

Impressão

Se o seu micro dispuser de uma impressora, pode instruí-lo para que apresente o trabalho sob a forma de uma folha impressa.

Caracteres do teclado

Caracteres alfabéticos:
A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T
U V W X Y Z

Caracteres numéricos:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Caracteres especiais:
! $ & / ( ) = ? * + ' - — : . ;
, £ #

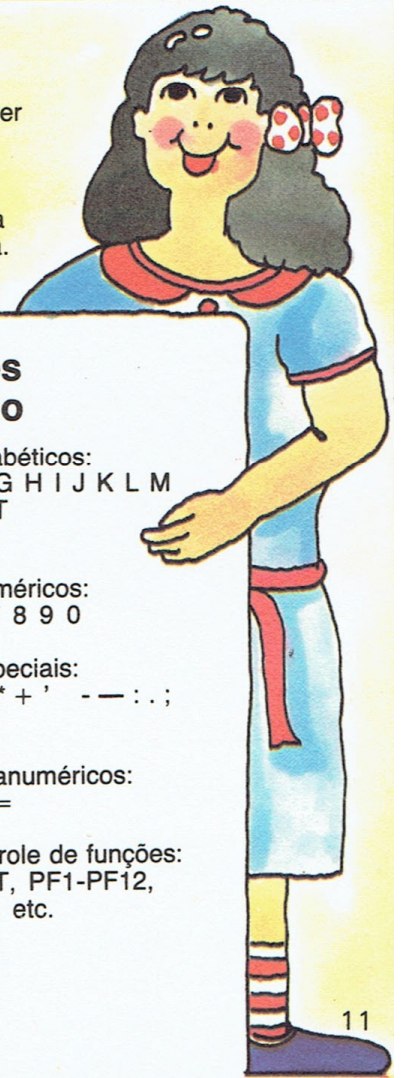
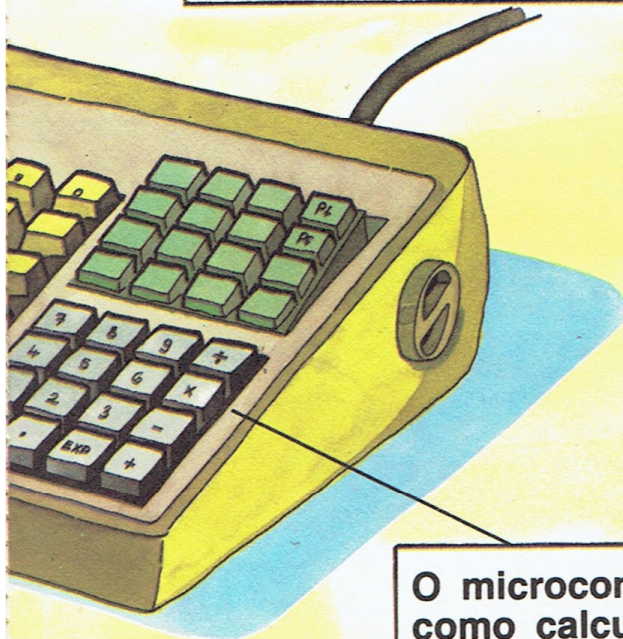
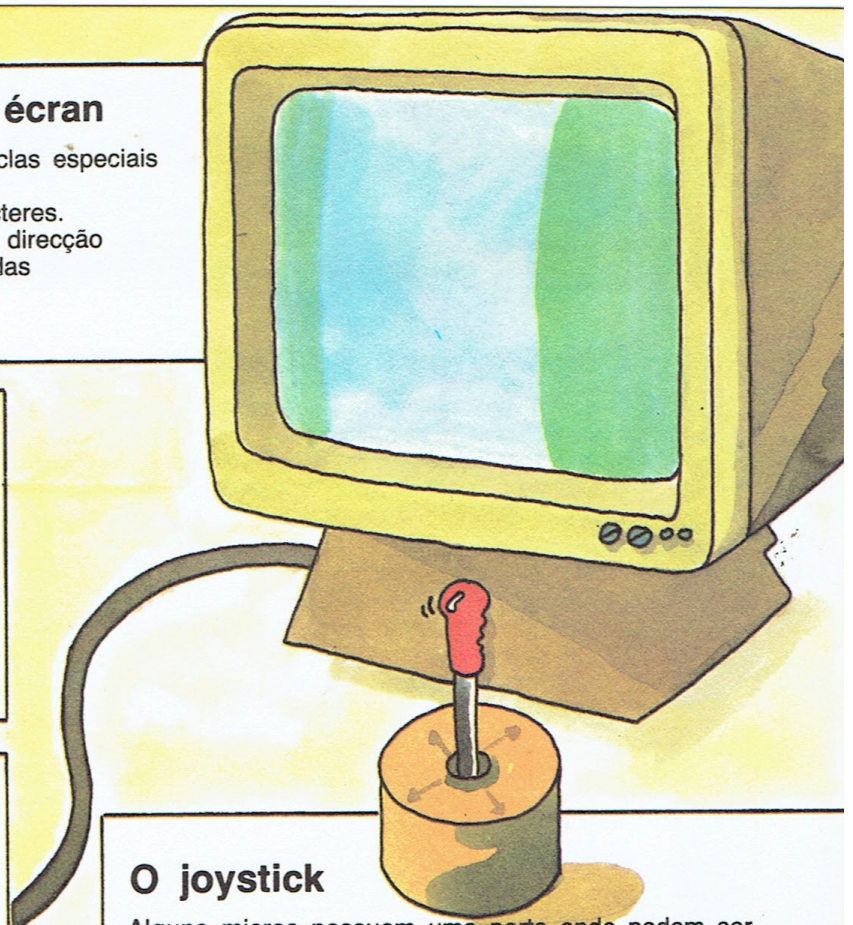
Caracteres alfanuméricos:
A a Z e 1 a =

Teclas de controle de funções:
ENTER, SHIFT, PF1-PF12, setas, avanço, etc.

O microcomputador como calculadora de mesa

Em alguns teclados existem (geralmente no lado direito) 16 teclas adicionais, em quatro filas de quatro. Têm os algarismos de 0 a 9, o ponto decimal e sinais de somar, subtrair, dividir e multiplicar. Estas teclas permitem que o computador seja usado como calculadora de secretária, o que é útil no caso de o micro já se encontrar na secretária e desejarem efectuar-se cálculos simples.

ENTER

Quando se prime a tecla ENTER (que também pode ter a designação de RETURN), tudo o que foi teclado e apareceu no écran entra na RAM do computador.

O nosso primeiro programa a sério

Definido pelo utilizador e interactivo

É agora altura de pôr numa forma mais sofisticada o nosso programa para achar o consumo de combustível aos 100 quilómetros, para o que fazemos o seguinte:

1 Saber o que ele quer ouvir da nossa parte.
2 Comentar o que ele está a fazer.
3 Manter a recolha e adição de pares de dados (número de quilómetros e litros) até todos os pares terem sido processados.

Os passos que constituem este programa são explicados nesta página.
O programa está escrito em BASIC, mas lembre-se de que o seu computador pode usar um dialecto diferente.

Consulte o manual! As indicações que o programa mostra são 'definidas pelo utilizador' e o processamento 'interactivo'.

10
15

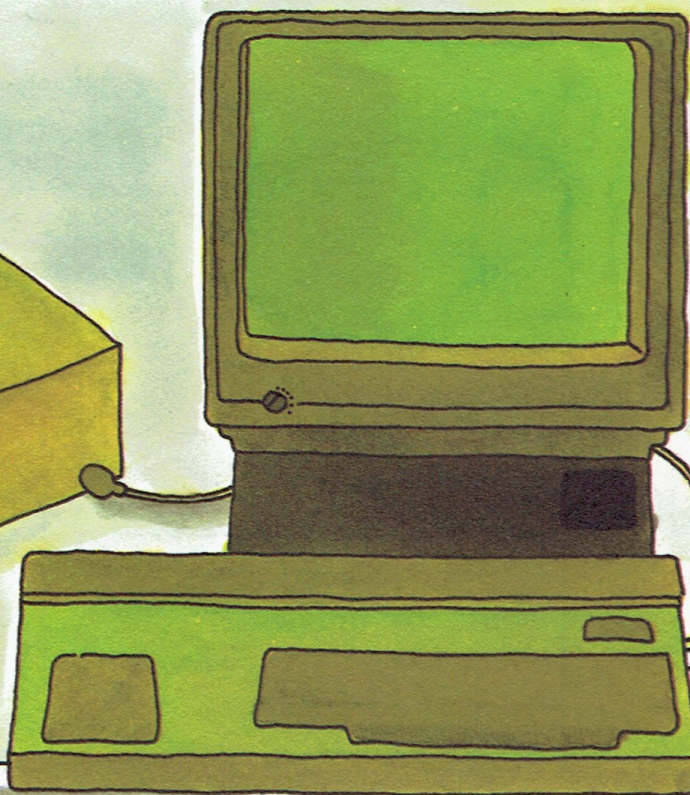
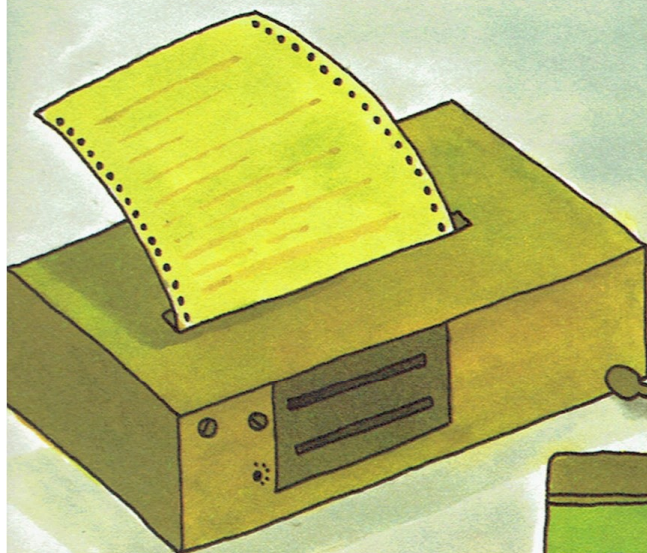
20

25

30
35

40
45
47

50
55

60
70

Palavras-chave

As seguintes palavras-chave aparecem no nosso programa:

=	É dado um valor a uma variável
PRINT	Alguma coisa é impressa ou aparece no écran
INPUT	Entrada é pedida do teclado
+	Dois números são somados
IF	É verificada uma condição
GOTO	Ramificação
LET	Cálculo; é dado um resultado a uma variável
*	Dois números são multiplicados
STOP	A execução do programa terminou
END	Fim do programa

1 — Preparação

Os nomes L (Litro) e K (Quilómetro) são continuamente adicionados. Primeiro deve ser dado o valor 0 aos nomes dos dados (L=0 e K=0). Os dados que foram armazenados sob estes nomes até agora são cancelados. Se estes são caracteres, devem ser deixados espaços em seu lugar.

2 — Entrada de dados

Como a entrada de dados é definida pelo utilizador, o computador diz ao utilizador, por meio de uma instrução PRINT, que dados espera dele. O texto que se segue é uma cadeia de caracteres e é impresso e vizualizado no écran exactamente como aparece entre aspas. K1 e L1 recolhem os pares de dados por meio da instrução INPUT — actuando como uma espécie de memória intermédia.

3 — Processamento

Os valores dos dados pedidos via INPUT são somados às variáveis K e L. É este o objectivo das instruções 'acrescentadas' K=K+K1 e L=L+L1.

```
L=0
K=0
                                 1
PRINT "NÚMERO DE QUI-
LÓMETROS E DE LITROS"
INPUT K1, L1
                                 2
K=K+K1
L=L+L1
                                 3
PRINT "MAIS DADOS? (S/N)"
INPUT F$
IF F$="SIM" GOTO 20
                                 4
LET C=L/K*100
PRINT "CONSUMO
POR 100 KM"; C
                                 5
STOP
END
                                 6
```

4 — Controle e ramificação

Na linha 40 o utilizador é interrogado pelo computador sobre se são esperados mais pares de dados. Se ele escrever 'SIM' ou (S), então toda a operação é repetida desde o princípio. Na linha 45 é esperado um 'SIM' ou algo que conte como um 'NÃO' ou (N). A resposta é armazenada sob F$.

Em 47 o comando 'IF' verifica se a resposta é 'SIM'. Se assim for, a execução do programa recua para o comando 20 por meio de GOTO. Se a resposta não for 'SIM', o fluxo do programa prossegue, o 'IF' não tem efeito e segue-se o comando 50. É a esta possibilidade de decidir entre dois caminhos diferentes de acção que chamamos ramificação.

5 — Avaliação

Em 50 o microcomputador sabe que não vêm mais dados a caminho. Escreva agora um 'LET' (não necessariamente em quaisquer dialectos BASIC). O computador pode resolver o problema do consumo de combustível aos 100 quilómetros. Ao comando 'PRINT', imprime a resposta no écran.

6 — Fim do programa

Quando não forem exigidos mais cálculos é dado o comando 'STOP'.

Um organigrama

Se quisermos seguir o fluxo de controle através de um programa simples, ele pode ter uma forma semelhante a esta no écran de um microcomputador. Mais à esquerda está o que é escrito e mais recolhido o que diz o computador:

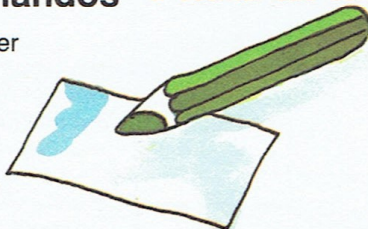
```
RUN
  NÚMERO DE QUILÓMETROS E DE
  LITROS
  ?
325
  ?
30.2
  MAIS DADOS? (S/N)
  ?
SIM
  NÚMERO DE QUILÓMETROS E DE
  LITROS
  ?
409
  ?
38
  MAIS DADOS? (S/N)
  ?
  NÃO
  CONSUMO AOS 100 KM
  9.291553134 BREAK AT 60
```

A sequência de instruções

Não há muitas regras para lembrar a respeito da atribuição dos números de linha. O mais importante é que elas devem indicar a sequência de um modo que não haja possibilidade de confusão. E deixam-se espaços entre os números para se poderem introduzir mais tarde outras instruções, se assim se desejar.

Introdução de um programa no computador

Introdução dos comandos

É habitual começar por escrever o programa num papel, de modo a tornar bem claras as instruções a fornecer. Em seguida teclam-se os comandos para que eles entrem na memória. Como o Leitor já sabe, um comando consiste, primeiro, num número de linha, que pode ter de um a quatro dígitos. Este é seguido de um espaço e só então se pode escrever o comando específico. Em BASIC este começa sempre por uma palavra-chave. Cada computador tem um certo número de características destinadas a facilitar a escrita: são conhecidas por 'teclas de controle' e incluem o cursor e as teclas que lhe permitem deslocar-se livremente.

Números de linha

No nosso exemplo da página anterior escrevemos os números de linha de tal maneira que podíamos ver imediatamente a que comando eles se referiam. Isto é feito por uma questão de conveniência.

É igualmente importante ter presente a vantagem de escrever os números de linha em dezenas, de preferência a simples unidades. Noutras palavras, escreva 10, 20, 30, em vez de 1, 2, 3. Deste modo é possível introduzir mais tarde outras informações. Ficará a saber como realizar esta operação sob o título 'Inserção de comandos'.

Muitos computadores dão os números de linha automaticamente, o que é muito útil. Poderá saber mais a este respeito sob o título 'Auto'.

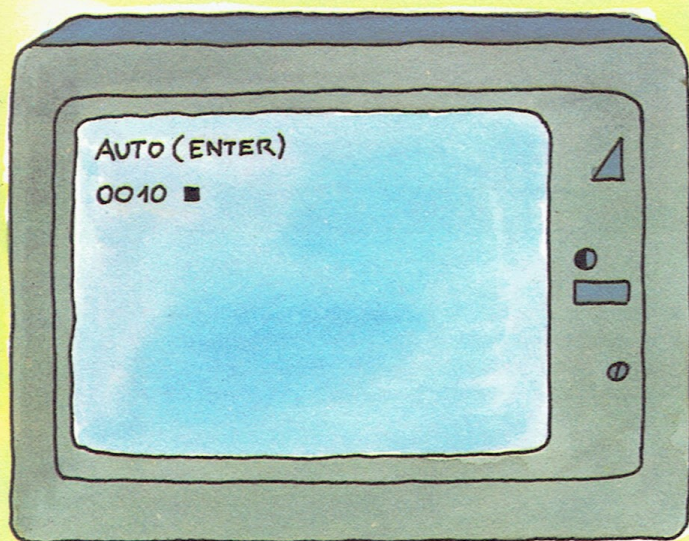
Escrever

Certifique-se de que o écran está limpo antes de escrever um novo programa. O livro de instruções explica como deve proceder. Comece por escrever o primeiro número de linha, faça-o seguir de um espaço e escreva então o comando. Certo de que não há erros, prima a tecla ENTER. Isto leva o computador a controlar o comando e a armazená-lo. Outros comandos são introduzidos da mesma maneira, sem ser necessário voltar a limpar o écran. O importante é assegurar-se de que os números de linha vão aumentando com cada linha de comando.

Imprimir

É geralmente aconselhável verificar o seu programa. Para o fazer, escreva:

LIST (ENTER)

Este comando faz com que o programa em memória apareça no écran. Se o programa for mais longo do que o écran, o computador tem um dispositivo que permite fazer subir o texto no écran. Se o seu micro dispuser de uma impressora, poderá ao mesmo tempo obter uma impressão. Muitos computadores têm uma tecla de função especial que permite imprimir o que se vê no écran. Tem geralmente a designação de PRINT SCREEN, PRTSC, COPY ou outra semelhante.

Auto

Este comando produz números de linha. Comece por escrever

AUTO (ENTER)

e o primeiro número de linha que aparece no écran é 10. Se escrever a seguir um comando, o próximo número a aparecer é 20. Os números sobem por dezenas, por razões que já conhece.

Inserção de comandos

Sucede por vezes verificar subitamente que se deixou alguma coisa fora do programa. Nesse caso, as instruções em falta têm de ser inseridas — frequentemente premindo a tecla 'INSERT'. Tecla-se a seguir o número de linha, um espaço e, finalmente, o comando própriamente dito. Muitos computadores aceitarão um novo comando com o seu número de linha, não sendo necessário usar a tecla 'INSERT'. Na maioria das máquinas um novo comando é imposto no lugar do antigo, sendo, portanto, possível editar o que foi escrito. Basta escrever o comando correcto e o seu número de linha no écran e premir 'ENTER'.

Renumerar

Nem todos os micros possuem este dispositivo. Se introduzir este comando e o computador o compreender, pode alterar completamente a sequência dos comandos, começando por 10 e subindo por dezenas. Dispõe-se agora de nove posições entre cada dois comandos, nos quais se podem inserir novos comandos, se se desejar. Premindo a tecla 'LIST' os comandos aparecerão dispostos de acordo com as eventuais inserções. Esta facilidade de renumerar automaticamente comandos de programa é muito conveniente quando se está frequentemente a acrescentar novos dados ao programa.

Apagamento de comandos

Para remover alguma coisa de um programa, a maior parte dos micros exige que se escreva 'DELETE', seguido de um número de linha e da depressão da tecla 'ENTER'. Computadores menos complicados aceitarão o número de linha por si só, sem a palavra 'DELETE'. Esta operação envolve certo risco, embora um comando perdido possa facilmente ser escrito de novo.

A execução do programa

Para testar um programa teclar

RUN (ENTER)

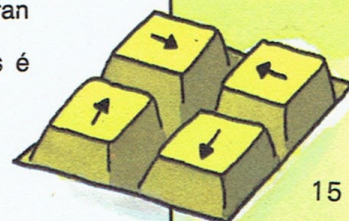
O programa começará com o comando do número de linha mais baixo e continuará até ao comando STOP ou até encontrar um erro. O écran mostrará onde o programa parou. A maioria dos erros deriva de programação deficiente, alguns de dados incorrectos e muito, muito raramente, de mau funcionamento da máquina.

O que é um comando

Comandos ou instruções são palavras, escritas no teclado, que dizem ao computador o que fazer. Os comandos são usados para introduzir dados no computador e para processar e ir lá buscar dados. INPUT, LET, PRINT, IF e GOTO são comandos típicos, tal como RUN e LIST. As teclas especiais de controle de função do teclado actuam também como comandos e contribuem para a utilização mais eficaz do computador.

Porquê ter um cursor?

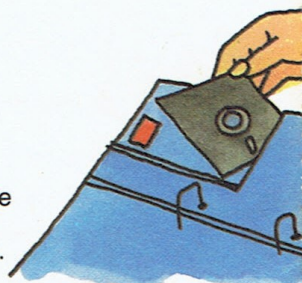
O cursor ajuda-o a orientar-se por todo o écran e é operado por quatro teclas, uma para cada direcção. Mantendo premida a tecla do cursor, este continuará a deslocar-se nessa direcção até se soltar a tecla. O cursor pode ser usado em conjugação com outras teclas. Pode-se, por exemplo, combinar as teclas CURSOR e INSERT para que tudo o que estiver no écran comece a deslocar-se para a direita.

Ficará assim com um novo espaço livre para fazer outras inserções no écran. Mas se posicionar o cursor no écran e premir a tecla DELETE, começará a desaparecer do écran tudo o que estiver à direita do cursor.
É muito vantajoso dominar o cursor, pois é um valioso amigo no écran do micro.

Mais memória para o seu micro

Como são armazenados dados e programas

A ROM (Read Only Memory) é um tipo de sistema de armazenamento do qual só é possível ler (ou ir buscar) dados e programas. Nenhuma nova informação pode ser introduzida na ROM. Comandos em BASIC estão lá armazenados para operar o microprocessador. O outro tipo de armazenamento é a RAM (Random Access Memory). Nesta, porém, pode fazer-se tanto leitura como escrita, o que significa que nela podem escrever-se dados e programas. O problema é que sempre que se escreve um novo programa na RAM, este impõe-se (apaga) ao que lá estava. Assim, são precisos alguns meios para armazenar programas, e é aqui que entram a cassete e o diskete. Utilizando fitas magnéticas ou discos, podemos gravar os nossos programas, armazená-los permanentemente quando não estiverem a ser usados e reproduzi-los à vontade quando precisarmos deles.

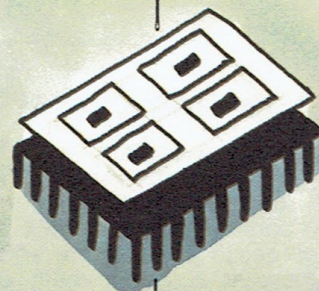
Programas guardados na RAM

Todas as instruções começam com um número de linha e um programa correctamente escrito principia com o número mais baixo e termina com o comando END. Se seguir esta sequência, o seu programa será introduzido na RAM. Depois, ao premir a tecla RUN, o computador reproduzirá o programa. Se estiver a escrever vários programas, faça acompanhar o comando RUN do número de linha com que começa o programa que pretende. Quando guardar um programa em disco ou em cassete, lembre-se de lhe dar um nome. Se o programa for chamado MASTER, tecle SAVE "MASTER" (SAVE é um comando, como LIST ou RUN) e quando quiser ir buscar este programa à RAM escreva LOAD "MASTER".

No interior da memória

Quando introduz um número de linha ou o nome de um programa, o microprocessador vizualiza automaticamente o conteúdo da RAM no écran. Esta vizualização é normalmente em BASIC.

Alguns computadores mostram o conteúdo da RAM e da ROM sem a traduzirem em BASIC.

Chips da RAM e da ROM

Chips são diminutas pastilhas de silício, que contêm minúsculos transístores. Um chip com não mais de um quarto de centímetro quadrado contém mais de 100 000 transístores ou espaço para 8000 caracteres. Numa RAM ou ROM 64K encontram-se oito chips interligados dentro de um alojamento de plástico ou alumínio e o conjunto mede apenas 2,5×2,5×0,5 cm. Cada chip pode ter cerca de 50 ligações.

Dados armazenados

O BASIC tem a facilidade de nos permitir escrever dados num programa. As instruções dos dados podem ser números ou letras e são geralmente escritas num programa usando a instrução DATA. Os dados são recolhidos da memória por meio do comando READ. É importante não nos esquecermos de dar um nome aos programas que armazenamos em disco ou cassete, para tornar a identificação mais fácil

Armazenamento em cassetes

É possível armazenar dados numa cassete vulgar, Alguns micros têm incorporado um gravador de cassetes, mas na maioria dos casos é preciso adquirir o gravador e ligá-lo separadamente. O manual do seu computador dir-lhe-á quais os modelos apropriados para a sua máquina. As cassetes vulgares podem armazenar até 64M caracteres — isto é, mil vezes a capacidade de um computador 64K.

Armazenamento de programas em fita

Um programa pode gravar-se como se se tratasse de um trecho musical. Depois de ter escrito o seu programa, introduza uma cassete limpa no gravador e prima a tecla SAVE, seguida pelo nome do programa e de ENTER. O programa será transferido da RAM para a fita logo que o comando 'gravar' seja ligado. O leitor deve ter um caderno de apontamentos para anotar os nomes dos programas armazenados e respectivos números de contador de fita. Quando quiser reproduzir o programa introduza a cassete no gravador, prima LOAD, juntamente com o nome do programa, e carregue no botão 'reproduzir'. Em alguns computadores aparece no écran uma mensagem (por exemplo, OK), informando se o programa foi guardado com êxito na fita. Se desejar, pode ouvir a gravação do seu programa: assemelha-se um tanto a música electrónica.

O que é um banco de dados?

Os bancos possuem, para cada conta, um registo constituído pelo nome do cliente, número da conta, valor do juro e total do saldo. Isto podia escrever-se:
BANCO: NÚMERO, CLIENTE, JURO, SALDO
Uma sequência destas chama-se uma linha de dados e o conjunto de várias forma um ficheiro.

Utilização de uma cassete

Os dados são sempre escritos numa cassete através de um programa. Os items dos dados são introduzidos individualmente e podem ser lidos apenas pela ordem por que foram introduzidos. O código garante que o programa vai recolher o dado ou item correctos. Assim, uma instrução de dados em BASIC podia ter esta forma:

```
225 DATA BESTBANK, C, N$, J, S
```

Para recolher os dados, teclar:

```
325 READ BESTBANK, C, N$, J, S
```

BESTBANK é o nome do ficheiro e é seguido pela lista de dados.

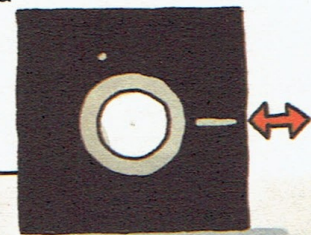
Armazenamento em disco

Há consideráveis vantagens em usar uma unidade de discos para armazenar dados e programas. As diskettes usadas são de plástico revestido por uma camada magnética. Um disco é introduzido por uma ranhura frontal de um leitor e roda a alta velocidade. A superfície do disco está dividido em pistas concêntricas, sobre as quais se desloca, para trás e para diante, uma cabeça magnética de leitura/escrita. Quando se pede a um computador que carregue na memória um determinado programa, a cabeça desloca-se para a pista correcta e lê o programa. Os discos têm uma capacidade de cerca de um milhão de caracteres e as diskettes, com 13 cm de diâmetro, podem armazenar à volta de 160K. São muito largamente usados.

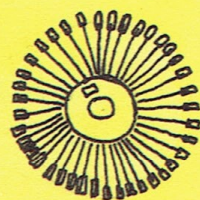
Os sectores dos discos

Antes de se poder usar um disco é preciso dividi-lo em sectores, ou 'formatá-lo'. Os dados que se pretende armazenar são gravados em determinada zona e codificados para ficarem interligados com a directoria. Ao ser seleccionado um item na directoria, a cabeça magnética desloca-se imediatamente para o sector correcto. Isto demora segundos, ao passo que são precisos minutos para localizar a informação na fita. E ainda outra vantagem: os programas podem ser recolhidos por qualquer ordem, sem necessidade de percorrer uma fita inteira para encontrar determinado item.

Programa em disco

Os discos são particularmente úteis para o armazenamento seguro de programas. Quando se quer transferir um programa para disco, tecla-se SAVE, seguido do nome do programa, prime-se ENTER e o resto é feito automaticamente. Similarmente, escrevendo LOAD, seguido do nome do programa, fará voltar o programa para a RAM, a partir da qual é possível trabalhar.

O micro mostra o que sabe

O écran e a impressora

O propósito tanto do écran como da impressora é permitir a leitura de dados saídos do computador. A informação conserva-se no écran durante pouco tempo, embora possa ser novamente chamada. É evidente que se for impressa em papel fornecerá um registo mais permanente. O seu computador pode ter uma tecla com a indicação PRINT, mas depende das possibildades do micro se ela actua numa impressora ou no écran, ou em ambos. Para imprimir uma mensagem no écran, escreva um número de linha, depois tecle PRINT, seguido pela sua mensagem, a qual deve estar entre aspas.

A impressora de margarida

Esta impressora opera com uma roda de plástico, que tem um carácter ou símbolo no extremo de cada raio. Um martelo bate o carácter apropriado contra uma fita, a fim de reproduzir o símbolo pretendido.

A impressora de pontos

Esta é a impressora que forma as letras com uma série de pontos. A impressora de pontos mais simples é constituída por uma linha de agulhas que, à medida que a cabeça se desloca, comprime a tinta de uma fita contra o papel. É rápida e comparativamente barata.

A impressora térmica

Algumas matrizes impressoras de pontos utilizam um papel especial, sensível ao calor. Um elemento que produz calor desloca-se ao longo do papel e nos locais aquecidos faz aparecer pontos azuis.

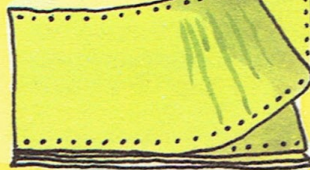
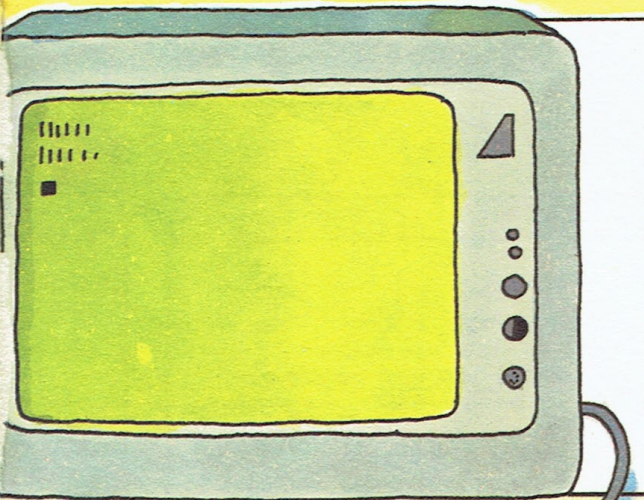
A impressora a jacto de tinta

Minúsculas gotas de tinta combinam-se, de modo semelhante aos feixes de electrões num televisor, para dar forma a letras num dado local. As impressoras de jacto de tinta são dispendiosas, mas produzem boa definição.

Papel de impressão

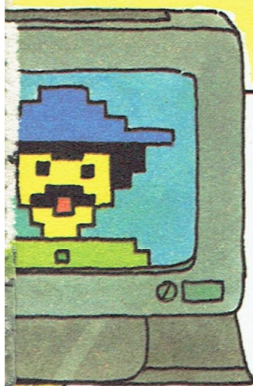
Enquanto a máquina de escrever recebe folhas individuais de papel, as quais são introduzidas uma de cada vez, o papel de impressão do computador apresenta-se sob a forma de um rolo contínuo ou de uma pilha. Possui orifícios de ambos os lados, para ser puxado, e as folhas são perfuradas a intervalos regulares, a fim de poderem ser arrancadas individualmente.

Qualidade de impressão

A qualidade da impressão depende do papel, do estado da fita (quando utilizada) e do tipo de impressora que for utilizada.

Como trabalha o écran

Tal como o écran de um televisor, o écran de um microcomputador pode ser constituído por qualquer coisa entre 50 000 e 500 000 pontos de imagem chamados 'pixels'. Pontos individuais podem ser ligados e desligados à vontade. Uma vez que são controlados electronicamente, tudo isto se passa muito depressa. Num televisor a cores também se podem escolher as áreas de pontos que se pretendem e em que cores. Os pontos podem ser usados para formar letras, palavras, algarismos e até desenhos. Se observar de perto o écran, verá que todas as palavras ou desenhos são efectivamente formados por pequeníssimos pontos.

Que espaço há no seu écran?

A maior parte dos écrans dos microcomputadores é capaz de visualizar o mesmo número de caracteres que caberiam numa folha de papel de máquina, de formato A4. Por outras palavras, cerca de 2000 caracteres, mais os espaços, em 40 linhas de 50 letras. Chegamos a este número dividindo a matriz de pontos 5×7 pelo número de 'pixels'.

Também podem imprimir-se desenhos

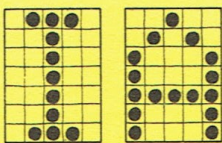
Algumas impressoras de pontos podem produzir caracteres complicados e até gráficos. Cada símbolo é constituído pela sequência dos pontos e quanto mais minúsculos forem os pontos mais nítida é a imagem. As impressoras de pontos podem construir novos tipos de letras e desenhos bastante aceitáveis. Existem também modelos que imprimem a cores, mas tornam-se muito dispendiosas e são pouco práticas de manejar.

O monitor

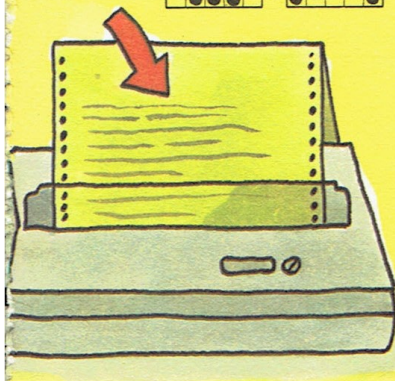
O écran do microcomputador é conhecido por monitor ou tubo de raios catódicos (CRT). Como vimos, as imagens que aparecem no écran são formadas por milhares de 'pixels'. Quanto mais pequenos forem estes 'pixels', mais nítida é a imagem. Os écrans de televisão usam 'pixels' razoavelmente maiores, razão por que as suas imagens são menos nítidas do que as do monitor de um micro.
A resolução da imagem, ou nitidez, é medida em números. Por exemplo, uma imagem com uma resolução de 180×120 significa que o écran é composto por 180 linhas horizontais de 'pixels' e 120 colunas. Alguns monitores dão apenas imagens a preto e branco, mas os melhores podem lidar com dezasseis cores.

O uso do écran do seu televisor

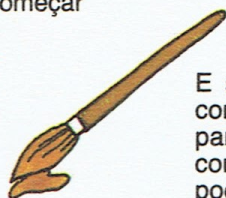
Alguns micros podem ser ligados a um televisor doméstico. Para o efeito é preciso um adaptador especial, concebido para se ligar por um lado ao computador e pelo outro à tomada de antena do televisor.

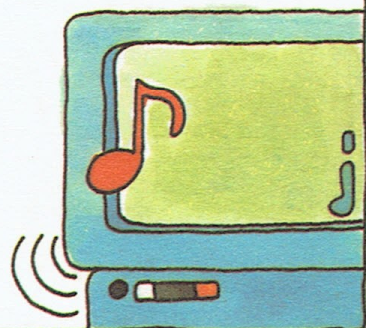
Enquanto se estiver a usar o computador não é possível ver programas de televisão.

Pontos e símbolos

Não é uma ideia nova utilizar pontos para fazer letras, números e desenhos. Basta olhar para uma fotografia de um jornal com uma lupa. Para produzir caracteres num écran, o seu computador usa uma matriz. É constituída por sete filas de cinco pontos cada e com ela é possível gerar quase todos os caracteres e símbolos gráficos de que o computador necessita.

Usando o algarismo 1 para 'LIGADO' e 0 para 'DESLIGADO', todos os caracteres apresentados no micro podem ser representados por uma sucessão de uns e zeros. Chama-se a isto uma notação 'binária'. Ao ler as séries de uns e zeros que representam o carácter, o processador do computador determina quais os 'pixels' do écran que devem ser ligados e os que deve deixar ficar desligados. Se nos afastarmos suficientemente do écran já não conseguimos ver a matriz.

Sons e desenhos

Pontos, sons e sinais

Estamos agora em condições de começar a olhar mais aprofundadamente para o computador e explorar as possibilidades menos usuais do micro. Para isto é preciso um pouco de paciência e perseverança.
Os símbolos que aparecem no écran do micro e as impressões são feitos de pontos e quase todos os micros estão tão bem organizados que é possível utilizar os pontos de qualquer maneira que desejarmos. Até podemos desenhar e 'pintar' com o micro, se ele tiver um dispositivo gráfico. Para saber mais a este respeito, o Leitor tem de estudar cuidadosamente o seu livro de instruções. Aplica-se o mesmo ao som.

É fácil fazer o micro 'guinchar', mas menos simples fazê-lo produzir música, isto sem pensar em pô-lo a falar.

E se souber que alguns computadores podem ser utilizados para dirigir o seu comboio eléctrico, começará a compreender quanto pode também divertir-se.

Coordenadas

Admitamos que o écran do seu micro tem 200 linhas de 640 pontos cada uma. A linha mais baixa é chamada o eixo dos X. Ao longo dele existem 640 pontos, de 0 a 639. A linha vertical da esquerda é chamado o eixo dos Y. Lendo do fundo até ao topo, há 200 pontos — de 0 (o primeiro ponto do eixo X) até 199. X e Y cruzam-se num ponto (0,0) — representando o primeiro número entre parentesis X e o segundo Y.
O ponto (135,419) fica por cima do ponto – X = 135 e à direita do ponto – Y = 419. Desta maneira pode definir-se qualquer ponto do écran com dois números.

Do écran à impressora

Muitos micros estão construídos de modo que se podem desenhar gráficos no écran e depois, introduzindo-lhe um comando, ordenar-lhe que execute tantas impressões quantas as pretendidas.

Gráficos de computador

Os gráficos são aspectos complexos mas fascinantes da computadorização e exigem grande cuidado na escolha do seu micro. É possível conseguir gráficos de baixa resolução que desenhem linhas simples e blocos, ou gráficos de alta resolução necessários para jogos de computador. Os gráficos de computador são muito usados na televisão e como forma de arte.

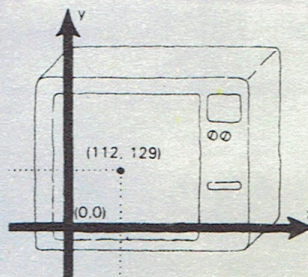
Voltando aos gráficos

Para produzir gráficos, o micro precisa do comando 'PLOT'. Experimente o seguinte:

Número de linha PLOT (X,Y)

Em muitos computadores isto definirá o ponto com as coordenadas (X,Y). PLOT INVERSE (X,Y) faz desaparecer o ponto. Por exemplo, o programa

```
10  FOR N=0 TO 639
20  PLOT (0,N)
30  NEXT N
```

faz aparecer todos os pontos do eixo X, um após outro. O comando BASIC FOR permite que as instruções entre 10 e 30 sejam usadas 200 vezes. O Leitor achará muita graça a isto, se o computador compreender este programa.
Caso contrário, aconselhamo-lo a consultar o livro de instruções.

O que é um sinal?

Um sinal vermelho de trânsito avisa os condutores para pararem e aguardarem até aparecer um novo sinal. A luz vermelha fica acesa por ter sido ligada uma corrente eléctrica e o sinal permanece visível enquanto a corrente estiver ligada.

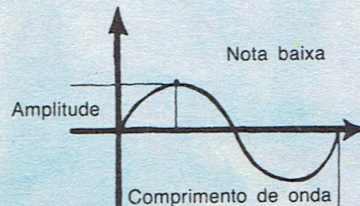
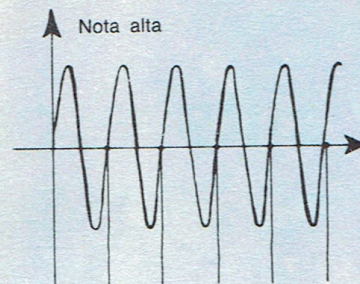
O que é um som?

Um som ou nota é uma vibração do ar. As 'amplitudes' produzidas são o que define as notas fortes ou fracas. Em alta frequência (com o ar a vibrar rapidamente), ouve-se uma nota aguda (ver desenho à direita). Em baixa frequência, ouve-se uma nota grave. Há muitos micros que compreendem frequência e amplitude e podem instruir o altifalante para que este emita uma variedade de sons.

Sons do computador?

Hoje em dia, muitas calculadoras de bolso e relógios de pulso são capazes de fazer ouvir um 'beep' de hora a hora e podem ser ligados para o acordarem com um toque de despertador. Do mesmo modo, muitos micros possuem um altifalante através do qual é possível ouvir 'beeps'. Outros computadores, mais sofisticados, dispõem de um sintetizador e podem ser programados para produzir vários sons — e até imitar a voz humana. Muitos computadores têm também programas (versões alargadas de BASIC) que produzem peças musicais.

Em linguagem de computador referimo-nos a BEEP, SOM e MÚSICA, conforme o tipo de ruído.

Nota alta

Som

Somente um número reduzido de micros pode 'falar'. Mesmo assim, utilizar este dispositivo exige um estudo muito cuidado do manual. Primeiro, é preciso introduzir vários símbolos — representando as sílabas da fala — no sintetizador. Este, por seu turno, equilibra as frequências e amplitudes que permitirão ao altifalante produzir palavras audíveis. Contudo, estas têm tendências a soar mais como um computador do que como uma voz humana. Mas este aspecto será melhorado no futuro.

Música

Alguns programas compreendem símbolos baseados na notação musical. Nestes casos é possível introduzir música escrita no computador. O programa traduz estas notas em sons no sintetizador e este, por sua vez, emite os sons pelo altifalante. Não são muitos os micros que têm esta facilidade. Escolha o seu computador com cuidado, no caso de querer utilizá-lo para escrever música: compor consome muito tempo e é dispendioso.

BEEP

A maior parte dos dialectos BASIC compreende a palavra BEEP, embora outros usem outra palavra em seu lugar e ainda outros nem sequer tenham esta possibilidade. Se teclar

```
425  BEEP 5
```

o micro emitirá cinco beeps curtos com a mesma nota quando chegar à linha 425. Pode servir-se disto para chamar a atenção de uma determinada parte do programa — se desejar, por exemplo, inserir algo novo. O beep pode também servir para avisar que o programa chegou ao fim.

Sinais de computador

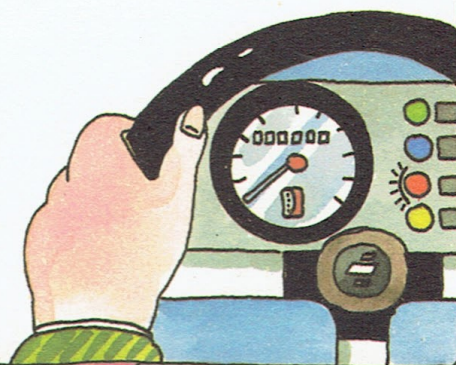
Sendo o computador um equipamento electrónico, deve ser capaz de lidar com sinais. Muitos micros podem lidar com sinais eléctricos, processá-los e reproduzi-los como sinais diferentes. O que importa é que o sinal exista: tudo o resto — frequência, intensidade, etc. — pode ser electronicamente regulado. Um computador capaz de lidar com sinais tem uma caixa de bornes para os receber e emitir. Pode compreender ordens do exterior — principalmente não em BASIC — e interligá-las. O resto é feito por programas escritos pelo utilizador. O seu livro de instruções dir-lhe-á como proceder. Tenha em mente que utilizar sinais é tarefa para peritos.

Brinquedos computadorizados

Um computador que pode receber, adaptar e emitir sinais é um perfeito companheiro de folguedos. Muitos brinquedos e jogos fazem uso de sinais electrónicos — um comboio eléctrico, por exemplo.
É enviado um sinal informando o computador de que o comboio passou um certo local e que os contactos estão preparados para 'direita' ou 'cima'. E vem o sinal do computador, mudando o contacto para 'esquerda' ou 'baixo'. Se pretender usar o seu micro como processador de sinais, deve certificar-se primeiro de que ele está apropriadamente equipado.
Pode adquirir circuitos impressos capazes de receber, emitir, juntar e amplificar os sinais.
No entanto, são complicados de inserir e não muito indicados para principiantes.

Bits e outras coisas

Medir informação

Muitos dos modernos carros têm no *tablier* um indicador que mostra qual a posição em que está o travão de mão. Por exemplo: luz acesa pode significar travão de mão ligado; luz apagada quer dizer travão de mão desligado. Para 'luz acesa' podia também dizer 1 — e para 'luz apagada' 0. Ou 'sim' ou 'não'. Não há posição intermédia.
Do mesmo modo, o microcomputador apenas compreende duas posições — Ligado e Desligado, representadas pelos dígitos 1 e 0. Cada um destes dígitos binários é chamado um bit. Usando o nosso exemplo do carro, podemos ver que se tivermos dois bits dispomos de quatro possibilidades: 00, 01, 10 e 11.
Estas podem ser ligadas aos dois faróis, à bateria e ao indicador do nível de óleo. 00 significaria: tudo OK; 01 podia ser a luz avisadora do nível de óleo; 10 podia assinalar a carga da bateria e 11 indicar que as lâmpadas dos faróis não funcionavam. As luzes dos semáforos são capazes de oito combinações diferentes, mas em regra só quatro são usadas.

Calcular com bits

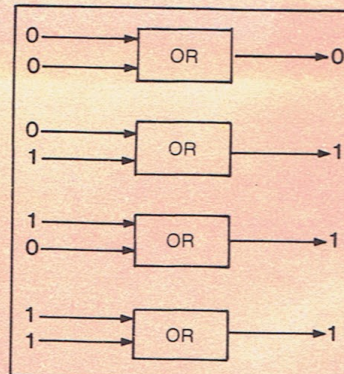
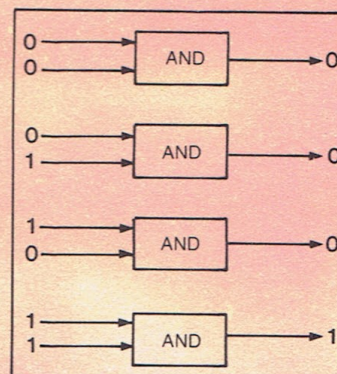
Três bits permitir-lhe-ão as seguintes combinações de uns e zeros:

0	000	4	100
1	001	5	101
2	010	6	110
3	011	7	111

As colunas da esquerda contêm números decimais e o seu valor em binário encontra-se à direita. Como pode verificar, estes consistem apenas de zeros e uns.
Adicione $0+0$ e o resultado permanece 0.
Adicione $0+1$ ou $1+0$ e o resultado é 1.
Mas o que acontece se adicionar $1+1$?
A resposta não pode ser dois, visto que o computador não reconhece este número.
O resultado de $1+1$ é de facto 10.
Em termos de binário significa:

$0+0=0$
$0+1=1$
$1+0=1$
$1+1=10$

A multiplicação pode ser ainda mais simples:

$0\times0=0$
$0\times1=0$
$1\times0=0$
$1\times1=1$

AND, OR e NOT

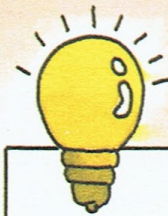
O computador permite o uso de três expressões muito importantes: AND, OR e NOT. O comando NOT muda sempre um zero para 1 e um 1 para zero.
O comando OR liga dois bits de tal maneira que é produzido um terceiro bit. Se introduzir um ou dois 1, produzirá um 1. O comando AND produz um 1 se ambas as entradas forem 1. De outro modo obtém-se um zero.

Comando NOT

Comando OR

Comando AND

Letras, dígitos e bytes

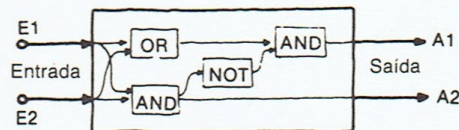
Os computadores pequenos trabalham com dados em grupos de 8 bits, conhecidos por 'bytes'. Se escrevesse todas as combinações possíveis de 00000000 e 11111111, veria que a resposta é precisamente 256. Assim, cada byte tem capacidade de lidar com 256 caracteres diferentes. Isto é bastante para cobrir a habitual colecção que o teclado possui de maiúsculas, minúsculas, números decimais e símbolos especiais. No computador todos estes caracteres são traduzidos na linguagem de circuitos desligados-ligados, ou uns e zeros. Prima uma letra no teclado e o computador saberá que combinação de ligado-desligado deve seleccionar para mostrar essa letra no écran.

Bites e bytes

DESLIGADO (0) ou LIGADO (1)

Há cem pence numa libra — e há 8 bits num byte. Uma página de papel de máquina contém 40 linhas de 50 caracteres, representando 2000 bytes ou 16 Kilobits. Um livro de 500 páginas tem $500 \times 2000 = 1$ milhão de bytes = 1 Megabyte = Mbyte. Uma pequena biblioteca com 1000 livros tem $1000 \times 1\,000\,000 = 1\,000\,000\,000$ bytes = 1 milhar de milhões ou 1 Gigabyte = 1Gbyte de informação.

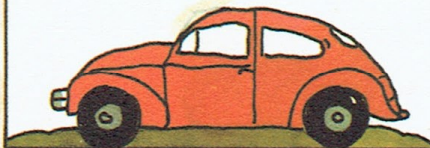
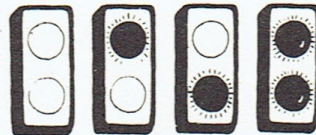
Adição electrónica

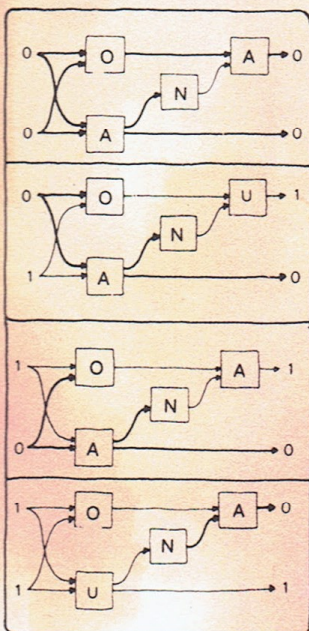
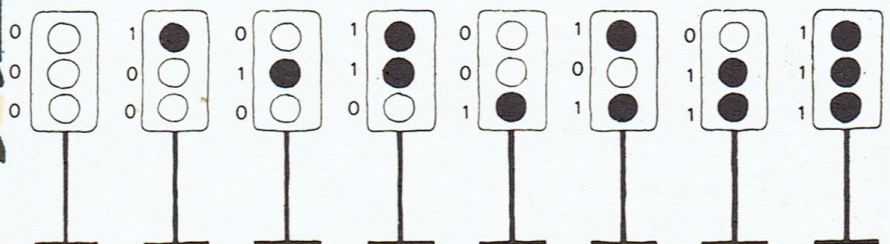
Quando juntamos dois bits com o comando AND, o que fazemos de facto é multiplicá-los. A adição exige um pouco mais de esforço e mais circuitos. Os resultados podem ter este aspecto:

0 + 0 = 00
0 + 1 = 01
1 + 0 = 01
1 + 1 = 10

O nosso quadro mostra como são somados os bits. Se quiser contar em bytes ou ainda num número maior de bits, os circuitos serão correspondentemente maiores, uma vez que precisa de um espaço maior para cada item. Cálculos que envolvam números grandes exigem muitos mais circuitos AND, OR e NOT.

Luzes de aviso no automóvel

Uma luz indicadora no *tablier* pode transmitir duas mensagens. Por exemplo:

0 Travão de mão desligado (luz apagada)
1 Travão de mão ligado (luz acesa). Duas destas luzes podem transmitir quatro mensagens:
00 Tudo OK (ambas as luzes apagadas)
01 Luz avisadora do óleo (uma luz acesa, uma apagada)
10 Aviso de carga da bateria (outra luz acesa, uma apagada)
11 Tudo incorrecto (ambas as luzes acesas)

Luzes de tráfego

São constituídas três luzes individuais, que podem ser ligadas e desligadas. Existem, portanto, 3 bits e pode, de facto, transmitir 8 mensagens. Destas, cinco são necessárias, mas as outras não são utilizadas.

Vista de olhos pelo interior

O que pode ver?

Pode abrir o seu micro e olhar lá para dentro. O manual terá provavelmente um esquema ou dois, mostrando como as coisas trabalham. O leitor terá, por vezes, de o abrir — se, por exemplo, desejar ampliá-lo. Verá, no interior, uma base plana, mais ou menos do tamanho de um sobrescrito. Trata-se da placa do circuito impresso sobre o qual o computador é construído. Os micros variam de marca para marca, mas têm semelhanças. Por exemplo, todos os micros têm uma Unidade Central de Processamento (CPU) e alguns possuem mais do que uma. O pulsar do relógio do interior da CPU é a unidade básica de tempo que controla os vários ciclos. A RAM e a ROM são quase sempre constituídos por vários componentes fixados à placa do circuito impresso. Os circuitos entrada/saída asseguram que a informação é introduzida e recolhida no micro. Pode também dispor de portas para blocos adicionais, para jogos de computadores e gráficos, por exemplo. Elementos adicionais, como a fonte de alimentação e leitor de discos, encontram-se geralmente fora do computador.

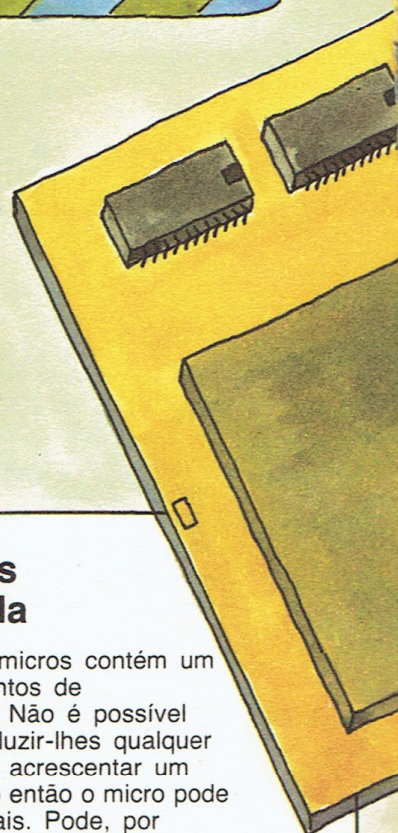
A placa do circuito impresso

A placa do circuito impresso contém componentes electrónicos. Primeiro, a placa é coberta por uma película de cobre, na qual as ligações entre os vários componentes são desenhadas em cores diferentes. A placa é então mergulhada em ácido, o qual deixa ficar apenas o cobre das ligações. Este processo é mais barato e mais seguro do que a soldadura de fios individuais.

Módulos

Os componentes completos designam-se muitas vezes por 'módulos' e são fixados em tomadas especiais. O chip RAM, por exemplo, que é um módulo, está ligado a uma tomada especial. Uma vez que não é preciso fazer soldaduras, o leitor poderá adaptar um chip extra. É evidente que necessita de instruções bem claras, no componente ou no livro de instruções. Microprocessadores adicionais são típicos módulos de expansão, tal como ligações para outros chips RAM e ROM. Pode ser preciso adaptar um interruptor extra antes de ligar o novo módulo. Siga cuidadosamente as instruções.

Outros circuitos de entrada/saída

A maioria dos maiores micros contém um certo número de elementos de armazenamento inertes. Não é possível recolher-lhes nem introduzir-lhes qualquer informação antes de se acrescentar um módulo de expansão. Só então o micro pode receber e transmitir sinais. Pode, por exemplo, controlar as agulhas e os sinais para um comboio eléctrico. Adaptar alguns módulos pode assegurar esta operação.

2 Instalação de novos módulos

Algumas placas de circuitos impressos estão preparadas para receber módulos adicionais. Neste caso poderão ver-se um certo número de 'fichas', formadas de tiras de plástico, pequenas e oblongas, com orifícios para receber as ligações. Estão geralmente dispostas de maneira a existir apenas uma posição correcta de ligar os módulos. Não force! Se não encaixa facilmente é porque não está na posição certa.

3 O microprocessador

O microprocessador é na realidade o coração e a alma do computador. De certa maneira, é como o motor do automóvel, pois movimenta todo o computador. Se o leitor pudesse ver todas as variadas ligações, aperceber-se-ia de que ele está ligado à RAM, bem como à ROM e aos comandos do programa. O processador entende estes comandos e assegura a sua execução. Além disso, pode receber dados de programa e processá-los. Quando se utiliza o processador para funções aritméticas, os dados vêm da RAM. Por vezes é precisa ajuda adicional da ROM — por exemplo, quando entra o valor Pi. Dada a importância do microprocessador, dedicamos-lhe toda a próxima página.

1 A RAM

Tanto se pode escrever na RAM como ler nela. O leitor poderá expandir a RAM a fim de conseguir receber programas maiores e mais dados. Em alguns micros poderá inserir sozinho chips RAM extra.

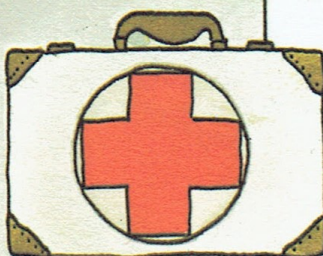
4 O interruptor

Muitos dos novos módulos precisam de ser ligados antes de poderem funcionar. Neste caso, a placa do circuito impresso disporá de minúsculos interruptores que podem ser operados apenas com o bico de uma esferográfica ou instrumento de tamanho semelhante.

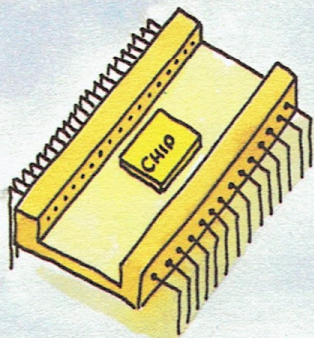
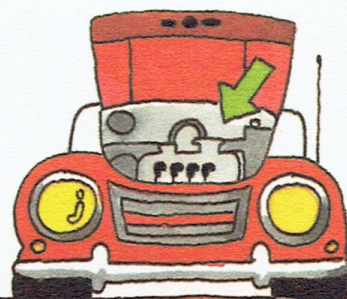
5 A ROM

A ROM é a memória em que só é possível ler — tal como um livro. O fabricante do computador já carregou a ROM com informação útil. Se puder ampliar a ROM do seu computador, poderá aumentar as instruções BASIC, bem como adicionar outras funções.

E se o micro adoecer?

Se o seu computador parar subitamente não o atire para o caixote de lixo mais próximo. (Além de tudo o mais, poderia sempre vender os componentes separadamente a amigos possuidores de uma máquina igual!). Não são precisos alicates nem ferros de soldar para reparar os micros: o computador pode visualizar um programa-teste, dizendo-lhe o que está mal. Pode dar-se o caso de um chip da RAM ou outro módulo ter falhado. Se assim for, o manual dirá qual o melhor procedimento a seguir. Pode ser preciso substituir um módulo ou um chip. Tendo instruções precisas, poderá efectuar a reparação sozinho. E nada de soldaduras! Se o computador se recusar a funcionar, leve-o então ao estabelecimento onde o comprou, para que a máquina seja tratada por especialistas.

O microprocessador em acção

O microprocessador do computador

O microprocessador faz 'marchar' o computador, tal como o motor faz marchar um automóvel. É activado por ordens que vêm da ROM ou da RAM — segundo a natureza da tarefa. O processador vai buscar dados à RAM, processá-los e devolve-os à RAM. Pode também dar comandos seus: por exemplo, fazer com que dados sejam transmitidos no écran ou que saiam por uma impressora. Pode igualmente assegurar que dados sejam transferidos para discos a fim de ficarem armazenados. O processador é responsável por todas estas operações. Por conseguinte, não é apenas a força impulsionadora, mas também o coração e a alma do computador. Os primeiros computadores possuíam processadores com transístores e circuitos integrados, mas os microprocessadores passaram a ser mais pequenos a partir do advento da microelectrónica. É este o motivo por que se chamam 'microprocessadores'.

Centenas de milhares de transístores podem ser montados num chip não maior do que uma unha.

O que é um chip?

Um chip é um pequeno pedaço de silício, com menos de um centímetro quadrado. Aperfeiçoamentos recentes no fabrico e na concepção fazem com que, em muitos casos, cada minúsculo chip seja, por si só, um computador. Muitos componentes electrónicos e interligações estão integrados num chip de material semi-condutor. A maioria dos chips está selada numa caixa plástica, de forma oblonga, de cujos lados maiores sai um certo número de pinos ou 'pernas'. Dentro da caixa, cada perna está ligada a um fio de comunicação, que por vezes consegue ver-se a olho nu. Alguns chips são concebidos para armazenar informação, como, por exemplo, os da RAM e da ROM, e estes são capazes de guardar 64K ou mais. Por muito espantoso que pareça, há espaço num chip para centenas de milhares de transístores.

Qual a rapidez do microprocessador?

A velocidade com que um processador obedece aos comandos depende da velocidade de reacção dos seus circuitos. O manual dir-lhe-á quantas 'instruções por segundo' (IPSs) o seu microprocessador pode tratar. Estas são medidas em K, milhares de IPS (KIPS), ou até em milhões — Mega IPS (MIPS). Por outras palavras, até um computador simples pode tratar milhões de instruções por segundo. Outro factor é o número de bits que o processador pode tratar de uma vez. Um processador de 8 bits pode tratar dois bytes paralelos. Tal como seria de supor, um processador de 16 bits é mais rápido. Pode experimentar a velocidade de reacção do seu computador executando o mesmo programa (em BASIC) em máquinas de marca diferente, o que dará uma ideia aproximada.

Armazenamento na memória

Para funcionar, o processador precisa de ajuda dos chips da RAM e da ROM. Introduz um endereço na memória e diz-lhe se a informação deve ser escrita ou lida. O item a ser processado é então mantido num determinado registo do processador.

Processamento

O chip do processador central dá ao computador directivas para todos os passos básicos que ele tem de dar. Este chip diz à máquina para armazenar, adicionar, comparar e editar, e também controla a ordem por que se vão buscar dados e instruções à memória.

O registo

Os registos são memórias concebidas para conservar uma quantidade de dados — geralmente até 64 bits. Depois de uma instrução ter sido seleccionada da memória é enviada para o processador e temporariamente armazenada no 'registo de instruções', seguindo daqui para o 'descodificador', onde é traduzido em sinais que executam a operação pretendida.

O registo de instruções

Um byte seleccionado da memória é temporariamente armazenado num 'registo de instruções'. Daqui, a instrução passa para o descodificador, a fim de ser traduzida em sinais que executam a operação desejada.

O contador do programa

Não podem ir buscar-se instruções à memória se o seu endereço não for conhecido. Por este motivo, todos os endereços estão armazenados num registo do processador, conhecido por contador do programa. Cada espaço do contador do programa ajusta-se à extensão de um endereço.

A função de interrupção

Os modernos micros têm uma função que permite interromper o trabalho do processador. Toma nota do ponto exacto em que lhe foi pedido que parasse e o utilizador fica disponível para tratar de outros assuntos. Quando se pretende voltar à tarefa interrompida, o processador retoma o trabalho no ponto em que parara.

O relógio do computador

Em qualquer computador, um processo segue-se a outro. É aqui que entra o relógio do computador, que actua de modo semelhante ao dos sinais de tráfego num cruzamento. Porém, os sinais de tráfego são extremamente lentos em comparação com o relógio do computador. Este é capaz de produzir cerca de 10 000 sinais e impulsos por segundo, regulando o ritmo a que os impulsos eléctricos viajam pelo computador. Podemos facilmente escrever um programa que utilize o relógio gerador de sinais e que diga que horas são. Os relógios de quartzo trabalham também desta maneira, graças a um processador muito simples.

O 'bus' de dados

Todas as secções do interior do microprocessador estão ligadas umas às outras por uma complexa rede de condutores, alguns dos quais denominados 'bus' (de dados, de endereçamento, de controle, etc.). Quando escrevemos um comando, a informação é apanhada por um outro bus de dados e transportada para o destino certo. Se quiser que o seu computador some uma série de números, a Unidade Aritmética e Lógica (ALU) é capaz de tomar de cada vez dois números dos seus dados e somá-los sequencialmente, começando por um extremo e caminhando até ao outro bit a bit.

A fonte de alimentação

O microprocessador precisa, para funcionar, de uma fonte de alimentação. Esta vem do exterior e precisa, primeiro, de ser transformada e distribuída. Alguns computadores dispõem de uma fonte de alimentação própria. Quase todos os micros exigem apenas uma tensão estabilizada de 5 volts e, portanto, não consomem muita energia.

O descodificador

Os comandos estão conservados na memória sob a forma de letras: 'GOTO' é um exemplo típico. Porém, o processador apenas pode compreender (1) e (0), representando (1) um impulso eléctrico e (0) nenhum impulso eléctrico. É aqui que actua o descodificador, traduzindo comando em linguagem máquina.

Conectores

Se olharmos de muito perto para um chip de um micro, veremos alguns minúsculos fios ligados num extremo aos variados componentes do microprocessador e no outro a terminais. Estes, por seu turno, ligam-se a tomadas apropriadas e permitem a transmissão de impulsos eléctricos.

Também é preciso software

Programas, etc.

Falando em termos gerais, 'hardware' é tudo o que podemos ver e tocar no sistema do computador. 'Software' é o termo genérico para programas, procedimentos de processamento, dados e informações armazenadas. Já falámos de hardware com algum pormenor e vamos agora passar para o software. Como já sabemos, os programas têm de ser escritos numa linguagem que o computador perceba — BASIC, por exemplo. Mas há muitos outros códigos de máquina, constituídos cada um por nomes, comandos e dados. Todos estes estão incluídos na designação de 'software'. Para activar o seu micro precisa também de comandos, como RUN ou SAVE. Estes pertencem ao sistema de recolha e permitem ao processador executar o seu trabalho. Pode comprar-se software adicional sob a forma de jogos de computador preprogramados, por exemplo, ou comprar disketes ou cassetes (por vezes referidos como software cru) e gravar os nossos programas.

BASIC

BASIC, a sigla de Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code, é uma linguagem de programação construída com palavras simples e abreviaturas. É largamente usado e fácil de aprender.

FORTRAN

FORTRAN é a sigla de FORmula TRANslator. Trata-se de uma linguagem de alto nível de programação de computador desenvolvida para uso científico. Utiliza muitos símbolos e apresenta uma forma matemática.

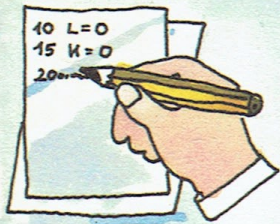
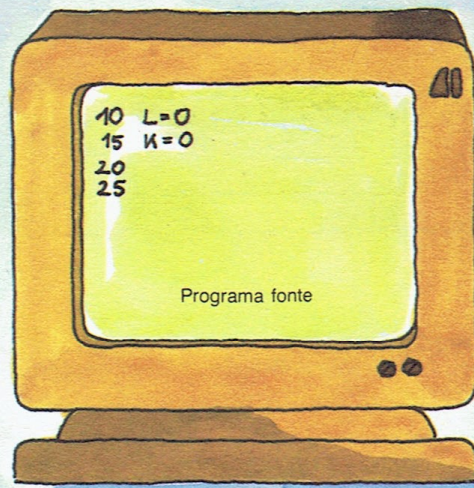
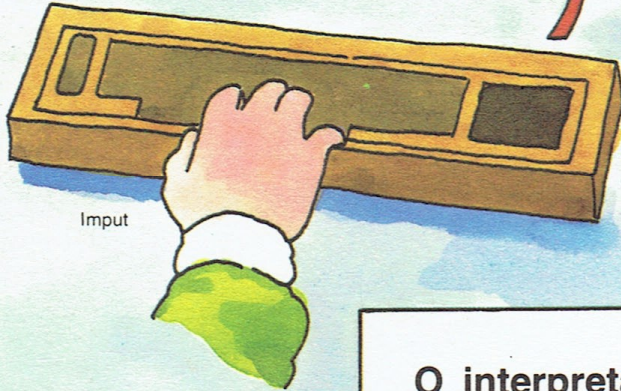
COBOL

COBOL é a sigla de COmmon Business Oriented Language. Tal como a FORTRAN, foi concebida para cientistas. COBOL é a linguagem de computador do homem de negócios. Embora concebida para utilização em grandes computadores, está agora a estender-se aos micros.

APL

Acredite ou não, APL é a sigla de A Programming Language. É uma das linguagens largamente usadas e escrita em inglês ou em símbolos matemáticos. Possui as suas próprias palavras de comando, semelhantes às usadas em BASIC, as quais podem ser usadas para dar ao computador instruções para executar quaisquer operações que se pretendam. Comparada com basic, a APL parece extremamente técnica. Enquanto BASIC, FORTRAN e COBOL operam via palavras-chave, a APL exige apenas símbolos individuais.

O compilador

O compilador é um complicado programa de computador que traduz linguagem de alto nível para linguagem de baixo nível — por outras palavras, para algo que a máquina pode compreender. O compilador, também às vezes chamado 'assembler', tem um certo número de aplicações, e pode, por exemplo, ser usado para verificar ortografia ou erros gramaticais. As palavras sob escrutínio aparecem no écran e compete ao utilizador fazer correcções ou não.

Código de máquina

Trata-se de um conjunto de instruções baseadas na construção dos circuitos do computador. Como vimos, tudo o que se escreve no computador tem de ser convertido em uns e zeros. Isto pode parecer aborrecido e monótono, mas o computador pode alcançar cada bit num milionésimo de segundo e trabalha, portanto, com extrema rapidez. O programa que escrevemos é chamado 'programa fonte' e o 'programa objecto' é a sua forma binária ou de código de máquina.

O interpretador

O interpretador é outro programa que converte instruções numa linguagem de alto nível, como BASIC, em código de máquina. Depois dá mais um passo e executa a instrução, uma de cada vez. Muitos micros têm um programa interpretador incorporado. Neste caso vai buscar a ROM o código de máquina de que precisa.

O sistema de operação

É software instalado no computador para tornar possível ao utilizador comunicar com o computador de uma maneira conveniente. Pode assumir a forma de um conjunto de instruções que digam ao computador como executar funções, como, por exemplo, comunicar entre écran, teclado, diskette e impressora. O comando RUN é frequentemente usado e se teclarmos RUN 135, por exemplo, o programa que chamámos começará com a linha 135. O sistema de operação é geralmente instalado no computador com um chip, mas por vezes aparece sob a forma de diskette. O manual dirá o que é relevante para o seu computador.

Comandos

Um programa de computador consiste numa série de comandos que são executados passo a passo, até ser alcançado o comando STOP. Outros comandos são diferentes, se vierem directamente do utilizador. Podemos, por exemplo, introduzir um comando para ser feita uma correcção. O propósito dos comandos é dizer ao computador como trabalhar e tornar os seus trabalhos mais eficazes.

Programas já prontos

Podemos comprar programas já feitos — alguns com títulos atraentes até estranhos — por fabricantes de software. Estes programas são geralmente apresentados em cassete ou diskete e acompanhados de instruções. Vão desde jogos de computador até programas-produto capazes de executar um tratamento de textos.

Como obter programas

Não precisa de escrever todos os programas

Como sabemos, um computador não pode trabalhar sem programa. Qual é, então, a melhor maneira de arranjar programas? Há três caminhos:

1 Escrevermos o programa, o que é fácil se conhecermos bem o nosso micro e o que pretendemos fazer. Mas quanto mais complicadas forem as funções mais difícil nos será programá-las.

2 Comprar programas. Há programas muito difíceis de fazer e as firmas vendedoras de software dispõem de uma larga gama de programas apropriados para muitos tipos de micros, podendo aconselhar o comprador quanto às suas necessidades particulares.

3 Usar programas de outras pessoas. Podem pedir-se programas emprestados aos amigos ou através de clubes de computadores.
Também se encontram novos programas em revistas da especialidade agora muito em voga.

Dados do programa

O nosso programa processará e produzirá dados. É útil introduzir uma instrução típica de dados, para verificar se o programa está a ser correctamente executado.

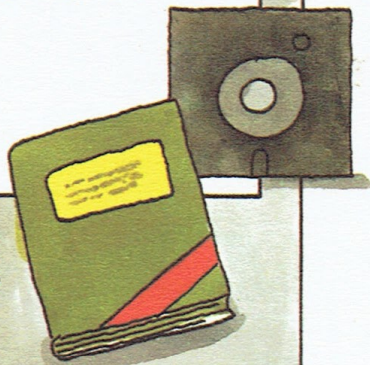
Programas de fábrica

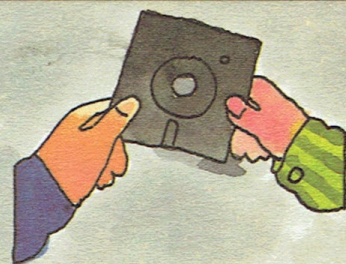
Muitos fabricantes de computadores produzem tanto programas como hardware. Qualquer firma vendedora poderá provavelmente dar informações acerca do material existente e de onde obtê-lo. Tente arranjar um livro de programas que possa usar no seu micro. O livro explicará como verificar se o programa foi correctamente escrito. Podem comprar-se programas mais longos — muitas vezes por preço razoável — em cassetes e em discos. Algumas lojas especializadas em software para computador vendem também cassetes, livros e revistas.

Programação do utilizador

A programação pode ser fascinante. Primeiro, temos de identificar os items individuais a ser programados e depois reparti-los em passos singulares. Temos então de decidir que dados serão processados e que saída será exigida. É boa ideia testar uma parte do programa, para ver se algo foi esquecido ou cometidos alguns erros. Quando estiver completo, o programa é impresso, acompanhado de notas — 'documentado', como se diz em linguagem técnica —, de modo a poder ser usado por outras pessoas.

Nomes dos dados

Devem ser atribuídos aos dados que são introduzidos e que saem do computador. Dois items diferentes devem ter nomes diferentes. Caso contrário, o programa pode ser alterado e produzir resultados estranhos. Por exemplo, os dígitos, em BASIC, devem ter nomes diferentes dos das letras. A programas extensos, contendo muitos dados, é conveniente dar nomes relacionados — e há pessoas muito imaginativas quando se trata de inventar nomes.

Compatibilidade de programas

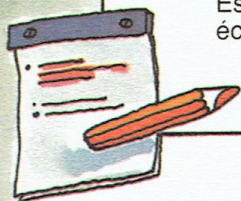
Duas pessoas que usem exactamente o mesmo computador não terão problemas em trocar programas. Mas este não é geralmente o caso. Modelos diferentes de computadores pessoais usam diferentes dialectos de BASIC.
Por vezes as variações são relativamente fáceis de ultrapassar. Se nos emprestarem um programa que contenha instruções que o nosso computador não reconhece, talvez seja possível carregá-lo, recorrendo a algum engenho.

A compra de um programa

É boa ideia comprar m programa ou um programa-produto, mas devemos certificarmo-nos de que ele funciona no nosso computador, não bastando para isso que esteja escrito numa linguagem que o computador compreenda. O programa pode ter comandos ou instruções com que o nosso computador não é capaz de lidar. Atenção, portanto: primeiro, verificar! Quase todos os programas vêm acompanhados por uma descrição completa do seu conteúdo, da maneira como são carregados no micro e da ocupação que fazem da RAM. Também costumam trazer instruções para testar o programa.

Testes

O programa está concluído quando executar a tarefa que queremos. Faz-se esta verificação ensaiando o programa com alguns dados de teste, cujos resultados já conhecemos. Quando há várias ramificações num programa, cada uma delas deve ser igualmente testada. Os testes são frequentemente aborrecidos porque encontramos erros que é preciso corrigir, e é necessário testar outra vez. Na documentação final do programa devemos tomar nota dos dados de teste. Até experimentados programadores vêm a encontrar falhas nos seus programas quando mais tarde tornam a testá-lo, devido à falta de algum elemento de teste.

Interactividade

Os melhores programas obrigam o utilizador a um diálogo, ou interacção, com o computador.
Esta comunicação é feita através do conteúdo do écran ou da impressora. Os elementos deste género de diálogo precisam de ser cuidadosamente trabalhados de antemão, uma vez que será difícil alterá-lo mais tarde. Temos de ser breves e claros.

Esboços e programas

Apenas os programas muito simples podem ser escritos no écran de uma só vez. Na maior parte são constituídos passo a passo, verificando cada parte, e tratando-se de um programa extenso é sensato escrever em esquema num papel e tomar nota dos principais passos.
É melhor fazer esta operação em BASIC, evitando assim erros de lógica. Também é conveniente deixar bastante espaço nos esquemas traçados no papel, pois assim há sempre oportunidade de mudarmos de ideias.

Documentação

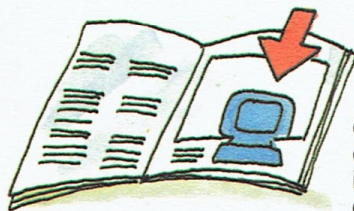
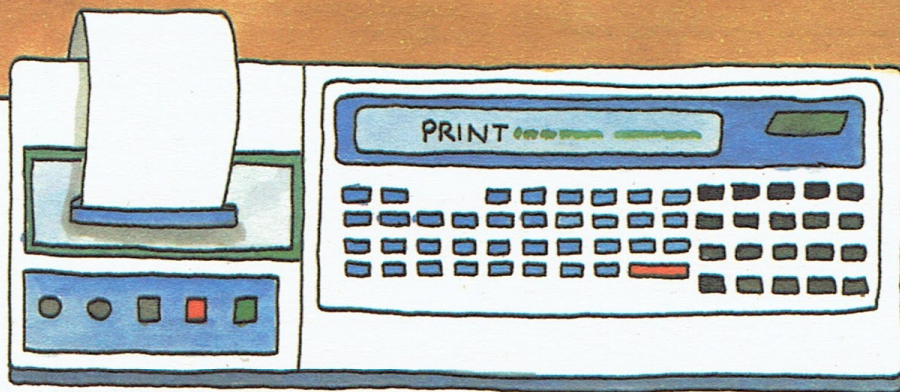
Para o utilizador, um programa é tão bom como a sua documentação. Por isso reserve um caderno ou ficheiro para aí escrever a documentação de cada programa. Que ocupação da memória é exigida? Que linguagem de programação foi usada? Quem o escreveu e quando? São também essenciais os dados de teste, bem como a indicação dos tempos e execução e de armazenamento. E é melhor não guardar os esboços rudimentares dos programas, pois não é boa ideia dar um programa indocumentado a outra pessoa.

Biblioteca de programas

Saber o paradeiro de muitos programas apresenta o mesmo problema que encontrar discos, cassetes e fotografias, coisas que só servem para alguma coisa se pudermos encontrá-las. Neste caso também um caderno de apontamentos ou um ficheiro são imprescindíveis. A biblioteca deve ser constituída por programas prontos para carregar. Representa um grande consumo de tempo ter de escrever um programa inteiro cada vez que queremos usá-lo — é muito melhor armazená-lo em disco ou em cassete. Não esquecer, portanto: conservar a biblioteca actualizada e tomar nota de quaisquer alterações ou novas aquisições.

A compra de um micro

Os preços dos micros

A compra de um micro deve ser tão bem pensada como a compra de um carro. E devemos ser ouvidos até quando pretendem oferecer-nos um! A primeira coisa a decidir é o tamanho da máquina. Existem micros do tamanho de uma calculadora de bolso, de custo inferior a vinte contos, enquanto os maiores podem custar cerca de mil contos. Estes últimos são de muito boa qualidade e próprios para utilização profissional. Entre uns e outros existe uma enorme gama de máquinas, podendo encontrar-se nas revistas da especialidade artigos que permitem fazer comparações. Muitos podem ser expandidos com a adição, por exemplo, de uma RAM, de uma impressora ou de um leitor de discos. Quanto mais caro for o micro, mais certo ficará o futuro utilizador de que é este que quer. Convém também certificar-se de que a máquina possui uma boa garantia e de que dispõe de uma boa assistência pós-venda. (Mais pormenores na página seguinte).

Os pequenos computadores pessoais

Os mais pequenos computadores não são muito maiores de que calculadoras de bolso. Podem ser programados em BASIC e têm uma memória de 400 palavras. São máquinas excelentes, principalmente para os jovens que se iniciam no microcomputador. Muitos destes computadores podem ser expandidos com extensões de RAM 16K. Podem ser-lhes ligados impressoras de rolo de papel, gravadores de cassetes para armazenamento de programas e de outros dados. Conforme o tamanho, a idade e o modelo, podem custar entre dez e oitenta contos. Os seus processadores não são muito poderosos — tal como os motores dos automóveis mais pequenos não são muito potentes, mas andam!

Os micro médios

Os micro médios têm, pelo menos, um leitor de discos e cerca de 64K de RAM. Podem ter écran próprio e gravador de cassettes incorporado. É possível acrescentar-se-lhes outros leitores de discos, permitindo reunir uma grande biblioteca de programas em disco. Os micros destas gamas têm frequentemente CPU, RAM e ROM, teclado, écran e leitor de discos, tudo num móvel, e custam à volta de cento e cinquenta contos. Impressoras e outros equipamentos periféricos podem ser acrescentados mais tarde.

Qualidade e garantias

A qualidade está naturalmente relacionada com o preço, mas também com a rapidez e facilidade com que a máquina pode ser reparada quando surgir alguma avaria. Deverá ser fácil obter componentes e peças para substituições, especialmente no caso de computadores mais caros, que têm provavelmente maior utilização. Ao comprar um micro deve informar-se a respeito da assistência e da disponibilidade de peças, e não se esqueça de pedir uma garantia escrita.
Os computadores modernos são muito seguros, mas devemos saber com o que contar.

Banco de ensaios de computadores

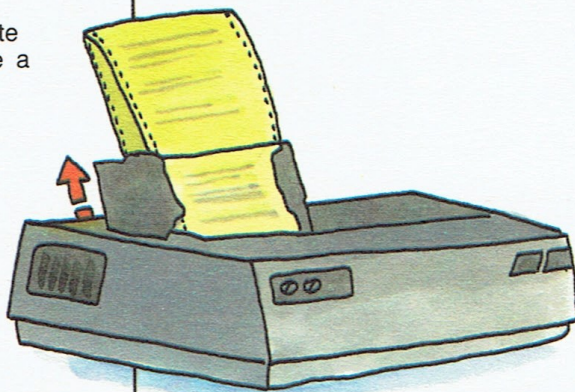
Tentar comprar dois micros diferentes é um exercício bastante penoso, motivo por que foram idealizados ensaios para ajudar nesta operação. O mesmo programa BASIC é posto em execução em todos os micros sujeitos a teste e são avaliados tempos de execução, velocidade de pesquisa na memória e outras características. Se o programa não arranca, os investigadores tratam de saber se o micro usa um dialecto BASIC diferente ou se há 'gatos' nesse programa em especial. Embora o banco de ensaios forneça algumas bases de comparação, a decisão é habitualmente uma questão de escolha pessoal.

Tecnologia e potência

A grande maioria dos microcomputadores actualmente disponíveis utiliza uma enorme gama de processos tecnológicos.
Em consequência disso, a qualidade de cada componente — desde a fonte de alimentação à saída da impressora — pode variar de uma máquina para outra. Certifique-se de que todos os condutores e ligações estão bem ajustados, pois caso contrário o rendimento do seu micro pode ser prejudicado. Em algumas máquinas as baterias de emergência podem custar quase tanto como o próprio micro, o que pode ser muito dispendioso.
A palavra de ordem é:
veja antes de comprar!

Os grandes micros

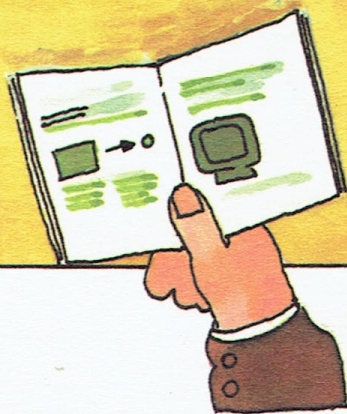
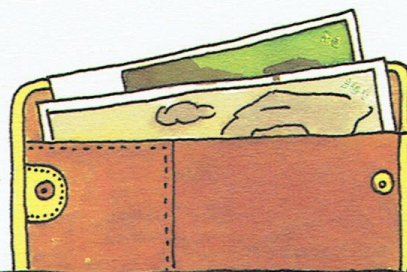
Uma calculadora que disponha de um processador com um único chip é uma espécie de microcomputador. Quando o processador pode ser programado pelo utilizador em BASIC ou noutra linguagem semelhante, a máquina pode ser encarada como um computador pessoal.
É difícil estabelecer divisões rígidas entre computadores pessoais e profissionais, uma vez que muitos computadores pessoais podem actualmente ser ligados a redes de distribuição ou receber teletexto e dados gráficos, via telefone ou televisão.
Os maiores micros têm processadores de 16 bits (e, em breve, provavelmente 32 bits) e geralmente 1 Megabyte de memória. Nestas máquinas, o processador, a memória e o leitor de discos estão num único móvel, mas o teclado e o écran são mantidos separados, de modo a serem deslocados para facilidade de utilização.

Encontra na página seguinte mais sugestões úteis sobre a aquisição de um microcomputador.

Mais sugestões para a compra de um micro

Pense antes de comprar

Comprar algo que não seja o minimicro mais barato é uma questão séria. Não se trata apenas de custo e de aspecto, como seria se se tratasse de um televisor ou de uma máquina de escrever. Se comprar um microcomputador mais caro, é possível que tenha de o conservar durante muito tempo e será obrigado a limitar-se às suas características particulares. Nesta página encontrará mais algumas indicações úteis.

O software também conta

O computador é tão bom quanto os seus programas, pois estes provam o valor da máquina para o utilizador. Ao comprar um computador é essencial averiguar se existe para esse modelo a gama de software de que irá provavelmente precisar. Deve certificar-se de que a máquina que escolheu está bem fornecida de software, pois este custa caro.

O livro de instruções

Um computador é tão bom quanto o seu manual. Um bom livro de instruções deve ter um índice pormenorizado, instruções claras, muitos exemplos e um desenvolvimento lógico através das funções da máquina. À medida que adquirir mais experiência precisará cada vez menos do livro de instruções, mas até o maior perito tem, por vezes, necessidade de consultá-lo! Observe cuidadosamente o livro de instruções quando estiver a comparar máquinas.

Experiência prática

É boa ideia experimentar um computador que tencionar adquirir. Assim, os comprados pelo correio devem ser considerados ainda com maior cuidado. É provável ter um amigo possuidor de um computador igual ao que está a pensar em comprar. Peça-lhe que o deixe experimentá-lo e peça-lhe também sugestões úteis. Desta maneira satisfará a sua curiosidade acerca de algumas perguntas importantes que precisam de ser respondidas antes de o Leitor comprar. Há muitas lojas onde pode experimentar uma gama de micros antes de se decidir.

Impressoras

As impressoras apresentam problemas semelhantes aos dos écrans. O número de pontos que a impressora pode produzir em cada linha e coluna é importante para a qualidade de impressão. Certifique-se de que a qualidade de impressão é adequada aos seus propósitos. Com que rigor a impressora reproduz o que está no écran? Podem ocorrer desapontadoras distorções, tratando-se especialmente de gráficos. Muitas impressoras lidam apenas com letras e números, sendo portanto, muito limitada a sua capacidade gráfica. Contudo, a impressão de letras a partir do teclado não deve apresentar problemas.

Tudo a respeito de écrans

Antes de comprar um monitor, verifique se ele é capaz de fazer tudo o que o Leitor pretende. Lembre-se de que olhar para um écran durante muito tempo pode ser extremamente cansativo e, por isso, escolha um que seja mais suave para os olhos. Se tenciona fazer muitos gráficos, escolha um écran com o máximo de pixels. Vem depois a questão da cor. O écran pode lidar com três, oito, dezasseis ou até mais cores? Experimentar os écrans é uma questão de olhar cuidadosamente. Não esqueça que, mesmo com os melhores monitores, só poderá obter o que a linguagem de programação permitir.

Quanto maior a memória, melhor

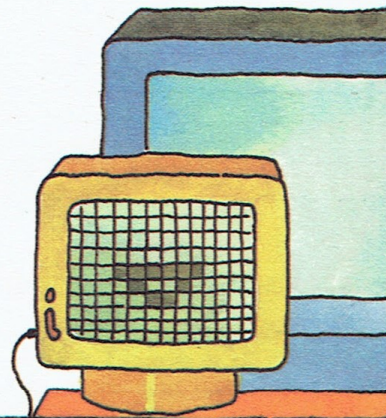
A capacidade da memória de que o micro dispõe é importante — a RAM pode ser expandida e por que custo? Quanto às cassetes, terá de lembrar-se das desvantagens que têm em relação aos discos: dados e programas têm de ser lidos e escritos um após outro. Tratando-se de discos, dispomos de Kilobytes e de tempos de acesso de milissegundos — e mais capacidade e mais rápido acesso apontam para melhores discos. Os micros maiores têm incorporado armazenamento de discos rígidos. Estes são dispendiosos, mas proporcionam grande capacidade e acesso rápido. Uma vez que não pode alterar o conteúdo dos discos rígidos, carregará com os dados a memória do micro, no princípio da execução, como faria se usasse cassetes ou disketes.

Múltiplas aplicações

Os maiores micros podem receber, processar e transmitir sinais. Podem ser programados para ler contadores e abrir e fechar válvulas, controlar a deslocação de um comboio eléctrico de brincar. Esta lista é quase infindável, mas muitas dessas operações estão fora do âmbito deste livro. Se estiver interessado noutros aspectos, fale com um vendedor de computadores.

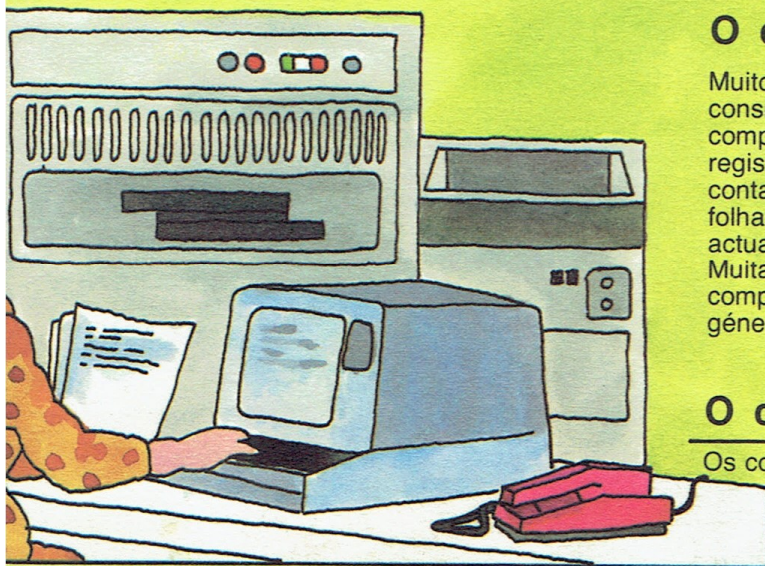
Grandes e pequenos irmãos

O computador pessoal

O micro é o equivalente moderno da régua de cálculo. Tem todas as características dos grandes computadores e é, em todos os sentidos, um verdadeiro computador. Não se diferencia de maneira significativa dos seus irmãos maiores usados na indústria, em laboratórios de pesquisa ou em universidades, excepto no poder e velocidade com que tratam os programas. O micro é um importante membro da mesma família.

O computador profissional

Muitos homens de negócios tiram consideráveis vantagens da utilização do computador. Este pode preparar facturas, registar pagamentos e manter em ordem as contas do escritório. É capaz de executar as folhas de pagamento de salários e de manter actualizados os balanços de uma firma. Muitas pequenas empresas usam computadores pessoais para fazer este género de trabalho.

O computador científico

Os computadores têm um importante papel no campo da ciência e da engenharia, onde é necessário efectuar cálculos muito complicados. Isto sem esquecer que podem ser visualizados planos, diagramas e modelos no écran do computador. E podem também ser utilizados nas fábricas, para resolver a maneira mais eficaz de fabricar os produtos. Estes computadores não são diferentes dos outros: estão apenas programados de uma maneira diferente.

A utilização de bancos de dados

Nos casos em que várias pessoas precisam de ter acesso, ao mesmo tempo, a grandes quantidades de dados, o computador pode dispor de um banco de dados, que é um conjunto de informações directamente exploráveis que controla o acesso aos dados, recolhe-os e visualiza-os na écran. Por exemplo, um caixa de um banco quer verificar se um cliente tem na conta dinheiro suficiente para fazer um determinado levantamento. O acesso a estes dados é controlado por um número conhecido apenas do cliente e do banco.
Com os modernos micros é possível conseguir acesso a grandes bancos de dados se se tiverem os conhecimentos indispensáveis.

Computadores a trabalhar em conjunto

Os modernos computadores trabalham frequentemente em conjunto — por exemplo, todos os computadores de uma instituição bancária — e podem transmitir e receber dados uns dos outros por meio de ligações telefónicas. Através de uma destas pode passar directamente grande quantidade de informação financeira. Os micros podem também conseguir acesso a grandes computadores marcando um número telefónico e estabelecendo a ligação certa.
O computador maior dará instruções e o micro travará diálogo com o seu irmão maior. Alguns micros podem também juntar-se para formar uma rede local.

índice

O SISTEMA COMPLETO COM A SUA ESCOLHA DE PERIFÉRICOS

O novo computador doméstico PHILIPS VG8010 de acordo com o «standard» MSX largamente aceite, significa que pode ligá-lo directamente a uma gama completa de periféricos e acessórios tanto Philips como de outras marcas, sendo a escolha virtualmente ilimitada.

A opção de periféricos inclui gravador de cassettes para gravar e guardar programas, monitores preto/branco ou de cores, comandos de mão de rápida acção nos jogos de vídeo, impressores para listas e gráficos e ainda leitores de discos «floppy disk» que lhe dão acesso a enorme e volumosa informação, bem como a futura utilização de interligação à rede de dados nacional através da linha telefónica (MODEM). E quando decidir que chegou a altura de expandir os seus horizontes de computorização, planeando mais além, verá quanto o VG8010 tem para lhe oferecer. Porque o VG8010 foi concebido desde o início como um completo sistema com cada possibilidade de expansão de acordo com as suas prováveis necessidades.
O sistema de ampliação do VG8010 começa com a «cartridge» de expansão.